

Pienkoti Aura Oy:n työntekijöiden Firstbeat®-mittausten tilastoanalyysi

Teemu Koponen

Opinnäytetyö
Tammikuu 2015

Fysioterapian koulutusohjelma
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala





Tekijä(t) KOPONEN, Teemu	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 19.01.2015
	Sivumäärä 47	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Pienkoti Aura Oy:n työntekijöiden Firstbeat®-mittausten tilastoanalyysi		
Koulutusohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) JYLHÄ, Maija; NATUNEN, Pekka		
Toimeksiantaja(t) Pienkoti Aura Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää tapaustutkimuksen avulla Pienkoti Aura Oy:n työntekijöille tehtyjen Firstbeat®-hyvinvointianalyysien perusteella työntekijöiden mittausaikana mitattua stressiä, palautumista stressistä sekä terveysliikunnan harrastamista.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja Pienkoti Aura Oy:n yhteisen kehittämishankkeen AURA-projektin puitteissa. Projekti alkoi joulukuussa 2012 ja loppui vuoden 2014 marraskuun lopussa. Projektin aikana Auran työntekijöille järjestettiin Firstbeat®-hyvinvointianalyysit kolmesti, keväällä 2013, syksyllä 2013 ja vielä keväällä 2014. Hyvinvointianalyysien toteuttamista varten 43 osallistujaa jaettiin tasaisesti ja työyksikkökohtaisesti neljään ryhmään. Yksilöllisistä mittauksista muodostettujen ryhmäraporttien pohjalta arvioitiin ryhmien mitattua stressitasoa, palautumisen määrää sekä terveysliikunnan määrää. Stressin, palautumisen ja liikunnan määrän kehittymistä seurattiin ryhmäkohtaisesti mittauskertojen välillä sekä ryhmien välillä mittauskerroittain.</p> <p>Tulokseksi saatiin, että lähes kaikkien ryhmien mitattu stressitaso nousi mittausten edetessä. Samalla palautumisen osuus vuorokaudesta laski. Terveysliikuntaa ryhmät harrastivat mittausten ajan pääosin saman verran, vain yhdellä ryhmällä terveysliikunnan määrä nousi merkittävästi. Ryhmien väliset erot mitatuissa muuttujissa tasaantuivat ensimmäisestä mittauksesta kolmanteen mennessä. Yksi ryhmä erottui muista stressin ja palautumisen osuuksien hyvällä suhteella, muilla ryhmillä stressin ja palautumisen suhde huononi selvästi.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Firstbeat, sykevälivaihtelu, autonominen hermosto, stressi, stressistä palautuminen, terveysliikunta		
Muut tiedot		



Author(s) KOPONEN, Teemu	Type of publication Bachelor's thesis	Date 19.01.2015
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 47	Permission for web publication: x
Title of publication Statistical analysis of Firstbeat® well-being assessments conducted on the employees of Pienkoti Aura Inc.		
Degree programme Degree Programme in Physiotherapy		
Tutor(s) JYLHÄ, Maija; NATUNEN, Pekka		
Assigned by Pienkoti Aura Inc		
Abstract <p>The purpose of this Bachelor's thesis was to determine the amount of stress, recovery from stress and health enhancing physical activity of the employees of Pienkoti Aura Inc. The Firstbeat® well-being assessment tool was used as the method of evaluation.</p> <p>The thesis was a part of the AURA project – a joint development project between JAMK University of Applied Sciences and Pienkoti Aura Inc. The project began in December 2012 and ended at the end of November 2014. The Firstbeat® well-being analysis was conducted on the employees three times during the project, first in spring 2013, again in autumn 2013 and, finally, in spring 2014.</p> <p>43 participants were divided in four groups in order to conduct the assessments. The participants were assessed individually, and based on the individual reports, group reports were formed. Those group reports were analysed. The measured variables were the amount of stress measured, recovery from stress and health enhancing physical activity. The conversion of the variables was monitored inside the groups between the assessments and between the groups per assessment.</p> <p>According to the results, the amount of stress increased during the measurements in almost all the four groups. The level of recovery from stress decreased at the same time. There were no significant changes in health enhancing physical activities except with one group whose amount of physical activity increased significantly. The differences between the groups decreased by the third assessment. One group stood out from the others with a positive relationship between stress and recovery, while in the other groups the same relationship had a clearly more negative direction.</p>		
Keywords/tags (subjects) Firstbeat, heart rate variability, autonomic nervous system, stress, recovery from stress, health enhancing physical activity		
Miscellaneous		

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
1.1	Pienkoti Aura Oy	4
1.2	AURA-projekti	5
1.3	Opinnäytetyön tavoite.....	5
2	Tutkimusmenetelmä ja tutkimuskysymykset.....	6
2.1	Tapaustutkimus.....	6
2.2	Firstbeat®-hyvinvointianalyysi	6
2.3	Hyvinvointianalyysien toteutus	7
2.4	Tutkimuskysymykset.....	7
3	Autonominen hermosto.....	8
3.1	Rakenne	8
3.2	Toiminta.....	9
3.3	Sympaattinen hermosto	10
3.4	Parasympaattinen hermosto.....	11
4	Sykevälivaihtelu.....	12
5	Stressi.....	14
5.1	Stressi ilmiönä	14
5.2	Stressitila	14
5.3	Stressori eli stressitekijä	15
5.4	Stressin fysiologiaa.....	16
5.5	Stressistä palautuminen	17
5.5.1	Työpäivän aikainen palautuminen	17
5.5.2	Vapaa-ajan aikainen palautuminen	18
5.5.3	Unen rooli palautumisessa	18
6	Terveysliikunta ja terveystilasto.....	20
6.1	Liikunnan vaikutusmekanismit.....	20
6.2	Terveyksunnon osa-alueet	22

	2
6.2.1	Kestävyyskunto 22
6.2.2	Motorinen kunto 22
6.2.3	Tuki- ja liikuntaelimestön kunto 23
6.3	Terveysliikuntasuositus työikäisille 23
7	Firstbeat®-mittausten tilastoanalyysi 25
7.1	Ryhmien sisäinen analyysi mittauskertojen välillä 26
7.1.1	Ryhmä A 26
7.1.2	Ryhmä B 28
7.1.3	Ryhmä C 30
7.1.4	Ryhmä D 31
7.2	Ryhmien välinen analyysi mittauskerroittain 34
7.2.1	Ensimmäinen mittaus 34
7.2.2	Toinen mittaus 35
7.2.3	Kolmas mittaus 36
8	Pohdinta 37
8.1	Analyysin tulosten tarkastelu 38
8.2	Tutkimuksen luotettavuus 39
8.3	Johtopäätökset 40
	Lähteet 41

Taulukot

Taulukko 1:	Ryhmän A stressi ja palautuminen 27
Taulukko 2:	Ryhmän A terveysliikuntapisteet 27
Taulukko 3:	Ryhmän B stressi ja palautuminen 29
Taulukko 4:	Ryhmän B terveysliikuntapisteet 29
Taulukko 5:	Ryhmän C stressi ja palautuminen 31
Taulukko 6:	Ryhmän C terveysliikuntapisteet 31
Taulukko 7:	Ryhmän D stressi ja palautuminen 33
Taulukko 8:	Ryhmän D terveysliikuntapisteet 33

Taulukko 9: Ryhmien vertailu 1. mittaus.....	35
Taulukko 10: Ryhmien vertailu 2. mittaus.....	36
Taulukko 11: Ryhmien vertailu 3. mittaus.....	37

Kuviot

Kuvio 1: Sympaattinen hermosto.....	10
Kuvio 2: Parasympaattinen hermosto	11
Kuvio 3: R-R –intervalli.....	12
Kuvio 4: Sykevälivaihtelu	13
Kuvio 5: Liikuntapiirakka	25

1 Johdanto

Työhyvinvointi ja työssä jaksaminen ovat ajankohtainen huolenaihe suurten ikäluokkien eläköityessä. Jatkossa tarvitaan entistä enemmän osaavia työntekijöitä, joiden työssä jaksaminen on keskeisessä osassa nykypäivän työelämän kiihtyvässä tahdissa. Työntekijöiden tulisi myös jatkaa työelämässä entistä pidempään. (Niemi 2011, 1.) Keskeisiä riskitekijöitä sosiaalialan työntekijöiden työssä jaksamiselle ovat työn kuormittavuus ja työuupumus. Työuupumus johtuu usein pitkittyneestä työstressistä ja johtaa lopulta työn tehokkuuden alenemiseen ja loppuunpalamiseen (burnout). (Heinonen 2012, 119-120.) Firstbeat®-hyvinvointianalyysi on elämäntapojen terveystuoksia esille tuova menetelmä. Analyysin avulla voidaan kartoittaa yksilöllisiä hyvinvointia tukevia ja vaarantavia tekijöitä. Tämän perusteella voidaan löytää henkilökohtaisesti parhaat tavat selviytyä stressistä, turvata riittävä palautuminen ja kannustaa liikkumaan. Työntekijän kannalta hyvinvointianalyysin etuja ovat oman työssä jaksamisen ja työhyvinvoinnin kehittäminen sekä hyvinvointia tukevien elämäntapojen havainnollistaminen. Työnantaja voi hyvinvointianalyysin tulosten perusteella kehittää terveyttä tukevia työtapoja sekä edistää työntekijöidensä työ- ja toimintakykyä, ja näiden seikkojen avulla vähentää sairauslomapäiviä. (Firstbeat n.d.)

Opinnäytetyön aihe valikoitui siten, että alkusyksystä 2013 avautui mahdollisuus tehdä opinnäytetyö Pienkoti Aura Oy:n työntekijöille AURA-projektin puitteissa. Varsinkin projektin aikana tehtävät Firstbeat®-sykevälialalyysit kiinnostivat minua. Lopulta aiheeksi valikoitui sykevälialalyysien tilastoanalyysi oman kiinnostukseni myötä ja toimeksiantajan kanssa keskusteltuani. Firstbeat®-hyvinvointianalyysi tuottaa valtavan määrän tietoa, josta tarkastelun kohteena ovat yksilöanalyysien pohjalta muodostetut ryhmäraportit. Tarkasteltavat muuttujat on rajattu stressin ja stressistä palautumisen määrään vuorokaudesta sekä terveystuokunnan määrään ja laatuun. Muuttujat valittiin ryhmäraporttien tuottaman datan perusteella. Opinnäytetyön toteuttamista varten sain käyttäjätunnukset Firstbeatin internet-sivuilta löytyvään materiaalipankkiin sekä tulosten analysointiin ja ryhmäraporttien muodostamiseen tarkoitettuun Firstbeat® Analysis Server –internetpalveluun.

1.1 Pienkoti Aura Oy

Pienkoti Aura Oy on Jyväskylässä toimiva lastensuojelupalveluita tuottava yritys. Auralalla on kolme pienkotia (Aisa, Aura ja Aalto), avopalveluyksikkö (Alva) sekä it-

senäistyvien nuorten yksikkö (Alkula). Auran toiminnassa yhdistyvät kasvatuksellinen näkökulma sekä hoidollinen ja terapeutin lähestymistapa. Toiminnassa otetaan huomioon palvelun käyttäjien ja ostajien tarpeet, ammatillinen osaaminen ja kokemus. Pienkodeissa asuu pitkäaikaissijoituksessa olevia lapsia ja nuoria, jolloin työn painopiste on korjaavan kiintymyssuhteen luomisessa, arjen elämäntaitojen oppimisessa ja toimintakyvyn palauttamisessa ja kehittämisessä. Tärkeitä huomioitavia seikkoja ovat myös koulunkäynnin turvaaminen ja perhesiteiden vahvistaminen, joihin pyritään esimerkiksi tekemällä yhteistyötä lähikoulujen kanssa opiskelun mahdollistumiseksi, perheterapialla ja perhesuhteiden tukevoittamisella. (Pienkoti Aura Oy – Lähellä Laadulla Lämmöllä 2009.)

1.2 AURA-projekti

AURA-projekti oli Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja Pienkoti Aura Oy:n yhteinen kehittämishanke, joka alkoi joulukuussa 2012 ja kesti vuoden 2014 marraskuun loppuun. Sen tavoitteena oli osaamisen vaihto kehityshankkeen toimijoiden välillä, Pienkoti Aura Oy:n rekrytointimahdollisuuksien ja markkinoinnin parantaminen sekä näkyvyyden kasvattaminen. Tärkeä osa yhteistyötä oli myös tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminta, johon kuuluivat esimerkiksi opiskelijoiden mahdollisuus tehdä opinnäytetyönsä tai muita opintoja projektin puitteissa. Jyväskylän ammattikorkeakoulu toteutti Auran asiakkaille asiakastytyväisyyskyselyn ja henkilöstölle puolestaan työtyytyväisyyskyselyn vuosittain. Jyväskylän ammattikorkeakoulun tehtävänä oli myös toteuttaa Pienkoti Aura Oy:n koko henkilökunnalle työhyvinvoinnin kehittämishanke. (Jaatinen 2014.) Työhyvinvoinnin kehittäminen tehtiin työhyvinvoinnin edistämisen valmennuskurssin puitteissa. Se toteutui pienryhmissä ja tähtäsi muun muassa työntekijöiden terveyden, hyvinvoinnin ja työhyvinvoinnin oma-aloitteisen edistämisen tukemiseen ja työyhteisön yhteenkuuluvuuden lisäämiseen. Työhyvinvoinnin edistämisen valmennukseen sisältyi esimerkiksi henkilökohtaista liikuntaneuvontaa, fyysisen kunnon alku- ja lopputestaukset, Firstbeat®-hyvinvointianalyysit sekä henkilökohtaiset hyvinvointisuunnitelmat. Valmennukseen kuului ryhmätapaamisia, joiden sisältöön Pienkoti Aura Oy:n työntekijät pääsivät itse vaikuttamaan. Työhyvinvointivalmennusta ohjasi erillinen työhyvinvointikysely, jonka mukaan valmennusta ohjattiin ja suunniteltiin tarkemmin. (Jyväskylän ammattikorkeakoulu n.d.)

1.3 Opinnäytetyön tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on tuoda esille Pienkoti Aura Oy:n työntekijöille tehdyistä hyvinvointianalyseista työntekijöiden mittausaikana mitattu stressin määrä, stressistä

palautumisen määrä sekä terveystiikunnan määrä ja laatu. Näitä muuttujia seurataan hyvinvointianalyysin ryhmäraporteista. Vertailemalla tuloksia ryhmien sisällä ja ryhmien välillä saadaan yleiskuva jokaisen toimipisteen työntekijöiden työaikana mitattua stressistä, liikunta-aktiiviteetista ja palautumisesta ja niiden muuttumisesta mittaus-ten välillä. Näin voidaan nähdä, onko joidenkin toimipisteiden välillä eroja esimerkiksi työn stressaavuudessa tai työntekijöiden liikuntatottumuksissa. Lisäksi pyrkimyksenä oli antaa mittauksiin osallistujille ”mustaa valkoisella” heille suoritetuista mittauksista, ja selvittää osallistujille hyvinvointianalyysin perusteena olevia tekijöitä, kuten sykevälivaihtelua.

2 Tutkimusmenetelmä ja tutkimuskysymykset

2.1 Tapaustutkimus

Tapaustutkimuksen tavoitteena on Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2007, 130-131) mukaan tuottaa yksityiskohtaista, intensiivistä tietoa jostakin yksittäisestä tapauksesta tai pienestä joukosta toisiinsa suhteessa olevia tapauksia. Yleensä tapaustutkimus pyrkii kuvailemaan ilmiötä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 131.) Tapaustutkimuksen avulla yritetään ymmärtää ilmiötä syvällisesti ja ottaa huomioon ilmiöön liittyvä konteksti. Tapaustutkimuksen tavoitteena ei ole tuottaa yleistettävää tietoa. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006a.) Opinnäytetyön tavoitteena on tapaustutkimuksen avulla tuottaa spesifiä tietoa Pienkoti Aura Oy:n työntekijöille suoritetuista Firstbeat®-mittauksista. Opinnäytetyön perusteella ei pyritä tekemään yleistyksiä, vaan kuvaamaan mittaus-ten toteutustapaa ja tuloksia.

2.2 Firstbeat®-hyvinvointianalyysi

Hyvinvointianalyysi tunnistaa elimistön fysiologisia tiloja ja reaktioita, kuten stressiä, palautumista ja liikuntaa. Analyysin avulla voidaan arvioida henkilökohtaisia kuormitustekijöitä, palautumisen riittävyttä, unen laatua sekä liikunnan vaikutuksia terveyteen ja fyysiseen kuntoon. Analyysin tavoitteena on tukea yksilön hyvinvointia perusteellisen henkilökohtaisten vahvuuksien ja kehitystarpeiden kartoituksen myötä. Prosessiin kuuluu sykemittaukset, tulosten analysointi, palautetilaisuus sekä mahdolliset jatkotoimenpiteet. Sykemittaus kestää kolme päivää, jonka asiakas toteuttaa omatoimisesti hänen omassa arkiympäristössään. **Hyvinvointianalyysin pohjana on autonomisen hermoston toiminnan mittaaminen sykkeen ja sykevälivaihtelun avulla.**

Autonominen hermosto vastaa elimistön sopeuttamisesta päivittäisiin haasteisiin.
(Firstbeat Oppimisympäristö n.d.)

2.3 Hyvinvointianalyysien toteutus

AURA-projektin puitteissa Pienkoti Aura Oy:n henkilökunnalle järjestettiin sykeväli-analyysit kolmesti. Mittauksia varten osallistujat jaettiin työyksiköiden mukaan neljään eri ryhmään. Yhteensä työntekijöitä osallistui mittauksiin n=43. Työntekijöiltä selvitettyihin taustatietoihin mittauksia varten kuuluivat sukupuoli, ikä, pituus, paino sekä fyysinen aktiivisuusluokka. Ensimmäiset mittaukset tehtiin keväällä 2013, seuraavat syksyn 2013 aikana ja viimeiset mittaukset suoritettiin keväällä 2014. Mittaukset suoritti Firstbeat Oy:n Hyvinvointianalyysi-koulutuksen käynyt JAMK:n lehtori. Osallistujille annettiin ohjeeksi kolmen päivän mittauksen ajaksi, että yksi päivä olisi työpäivä ja yksi vapaapäivä. Muuten osallistujat saivat itse päättää, milloin mittauksen suorittivat, kuinka paljon he harrastivat liikuntaa mittauksen aikana yms. Osallistujia pyydettiin kirjaamaan ylös työvuorot, nukkumaanmeno- ja heräämisajat, liikunnan kesto ja muoto, mahdolliset lääkitykset, päivittäisten toimintojen suorittamiset ja mahdollinen alkoholin käyttö. Analyysissa käytetyt ryhmäraportit tehtiin Firstbeat® Analysis Server –palvelun avulla, ja ryhmäraporttien tekijänä toimi mittaukset suorittanut JAMK:n anatomian lehtori.

Mittausten suorittamiseen tarvitaan sykevälivaihtelua mittaava syketalennin. Firstbeatin kehittämää Bodyguard 2-mittauslaitetta käytettiin sykevälivaihtelun mittaamiseen. Laite käynnistyy automaattisesti, kun sen kaksi elektrodia kiinnitetään iholle. Toinen elektrodi kiinnitetään kehon oikealle puolelle solisluun alapuolelle ja toinen vasemmalle puolelle kylkikaareen siten, että sydän jää kahden elektrodin väliin.
(Firstbeat 2014, 6-7.)

2.4 Tutkimuskysymykset

Hyvinvointianalyyseista valittiin seurattaviksi muuttujiksi stressin ja palautumisen osuudet mitattavista päivistä sekä keskimääräinen päiväkohtainen terveystoimintamäärä. Muuttujissa tapahtunutta muutosta seurattiin ryhmien sisällä mitausten välillä. Lisäksi seurattiin mittauskohtaisesti eroja ryhmien välillä.

Opinnäytetyöhön liittyvät tutkimuskysymykset ovat:

1. Tapahtuiko seuratuissa muuttujissa muutosta ryhmien sisällä mitausten välillä?

2. Muuttuivatko ryhmien väliset erot muuttujissa mittauskertojen välillä?

3 Autonominen hermosto

Hermosto jakautuu toiminnallisesti kahteen osaan: somaattinen ja autonominen hermosto. Somaattinen hermosto ohjaa luurankolihasien toimintaa, ja sitä kutsutaankin tahdonalaiseksi hermostoksi. Autonominen hermosto puolestaan toimii nimensä mukaisesti itsenäisesti. Sen toiminta on tahdosta riippumatonta, ja se ohjaa sydänlihaksen, sisäelinten sileiden lihaksien ja rauhasien toimintaa. (Ahonen & Sandström 2011, 7.) Näiden välityksellä autonominen hermosto vaikuttaa verenkiertoon, hengitykseen, hikoiluun, ruuansulatuskanavan ja virtsarakon toimintaan sekä lämmönsäätelyyn. Sääntelyn vaikutukset näkyvät yleensä muutaman sekunnin sisällä. (Hartikainen & Laitinen 2003, 88.)

Autonominen hermosto jakautuu edelleen sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon. Myös ruuansulatuskanavan toimintaa ohjaava enteerinen hermosto ajoittain luetaan autonomiseen hermostoon. (Ahonen & Sandström 2011, 7.) Moni sisäelin kuuluu sekä sympaattisen että parasympaattisen hermoston vaikutusalueeseen. Niiden vaikutukset kohde-eliimiin ovat suurimmaksi osaksi vastakkaiset, mutta niiden toiminta on integroitunut siten, että ne aktivoituvat eri aikaan ja eri tilanteissa, eivätkä siten kilpaile keskenään. Autonomisen hermoston keskeisimmät välittäjäaineet ovat asetyylikoliini ja noradrenaliini, mutta sen rakenteista erittyy myös muita hermovälittäjäaineita, kuten dopamiinia. (Hartikainen & Laitinen 2003, 88-90.)

3.1 Rakenne

Autonomisen hermoston hermot koostuvat preganglionaarista ja postganglionaarista hermosyistä sekä niiden välillä sijaitsevista ganglioista eli hermosolmuista. Sympaattisen hermoston preganglionaariset efferentit eli vievät hermosyyt lähtevät rintaja lannerangan (Th1-L3) alueelta selkäytimen harmaan aineen lateraalisarvesta. Nämä hermosyyt kulkevat selkärangan viereisiin hermosolmuihin, joissa ne synapsoituvat postganglionaarisiin hermosyihin, jotka ovat yhteydessä kohde-eliimiin. Osa hermosyistä kulkee suoraan selkäytimestä lisämunuaiseen. (Hartikainen & Laitinen 2003, 88-89.)

Parasympaattisen hermoston vievät hermosyyt alkavat kolmannen, seitsemännen, yhdeksännen ja kymmenennen aivohermon tumakkeista sekä ristiselän (S2-S4) alueelta selkäytimen harmaan aineen lateraaliosista. Pään alueen hermosyyt kulkevat kolmannen, seitsemännen ja yhdeksännen aivohermon mukana, kun taas rinta- ja vatsaontelon hermosyyt kulkevat kymmenennen aivohermon (vagus- eli kiertäjähermo) mukana. Lantion alueen parasympaattinen hermotus on peräisin sakraalialueen hermosyistä. Parasympaattisen hermoston hermosolmut ovat kohde-elinten välittömässä läheisyydessä. (Hartikainen & Laitinen 2003, 89.)

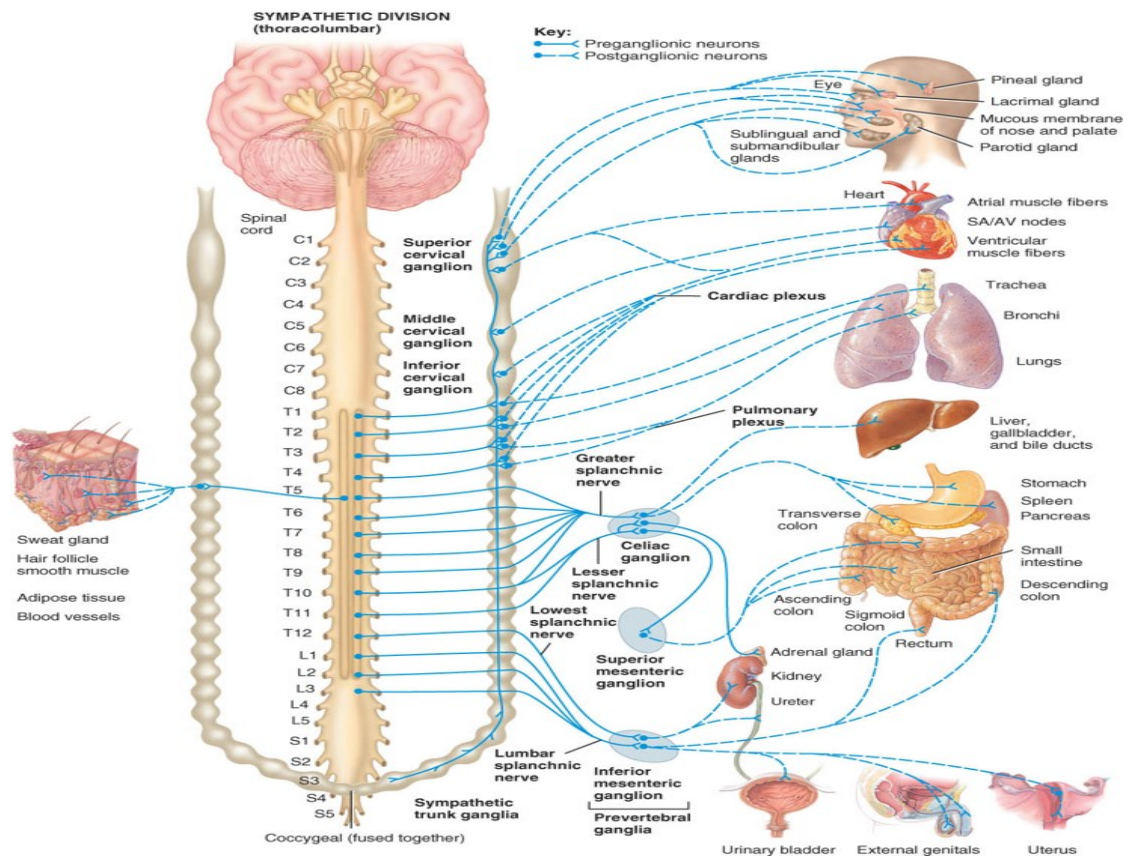
3.2 Toiminta

Autonominen hermosto toimii suurimmaksi osaksi heijasteiden pohjalta. Keskushermosto kerää informaatiota sisäelinten reseptoreista afferenttien eli tuovien hermosyiden avulla. Se käsittelee saamansa tiedot ja säätelee elimistön toimintaa autonomisen hermoston efferenttien eli vievien hermosyiden kautta. Heijasteiden ohella autonomisen hermoston toimintaa ohjaavat yksilön vireystilaa säätelevät keskukset, varsinkin hypotalamus. Niistä tulevan tiedon perusteella autonomisen hermoston toiminta muokkautuu vastaamaan vireystilan, tunteiden ja tuntemusten asettamiin haasteisiin. (Hartikainen & Laitinen 2003, 88.)

Autonomisen hermoston toiminnan tärkein säätelijä ja koordinoija on hypotalamus. Se kerää tietoa yksilön tilasta mm. aivokuorelta, limbisestä järjestelmästä ja talamuksesta. Hypotalamuksen tehtävänä on ohjata autonomisen hermoston toimintaa siten, että sen toiminta on tarkoituksenmukaista tietyissä tilanteissa. Hypotalamuksen ja korkeimpien aivotointojen välillä on yhteys, jonka ansiosta käynnistyvät autonomiset reaktiot liittyen esimerkiksi vihaan, pelkoon ja mielihyvään. Hypotalamuksella on kaksi vaikutusmekanismia. Sillä on yhteys selkäytimen ja aivorungon sympaattisiin ja parasympaattisiin preganglionaarisiin hermosyihin. Hypotalamus on myös osa endokrinologista järjestelmää ja vaikuttaa siten autonomisen hermoston toimintaan vaikuttavien hormonien erityksen säätelyyn. Hypotalamuksella on hyvin olennainen rooli autonomisen hermoston toiminnassa, mutta monien autonomisten toimintojen säätely on mahdollista myös ilman hypotalamuksen toimintaa. Esimerkiksi verenkierron ohjaukseen vaikuttaa suurimmaksi osaksi aivorungon verenkierron säätelykeskus. (Hartikainen & Laitinen 2003, 90-92.)

3.3 Sympaattinen hermosto

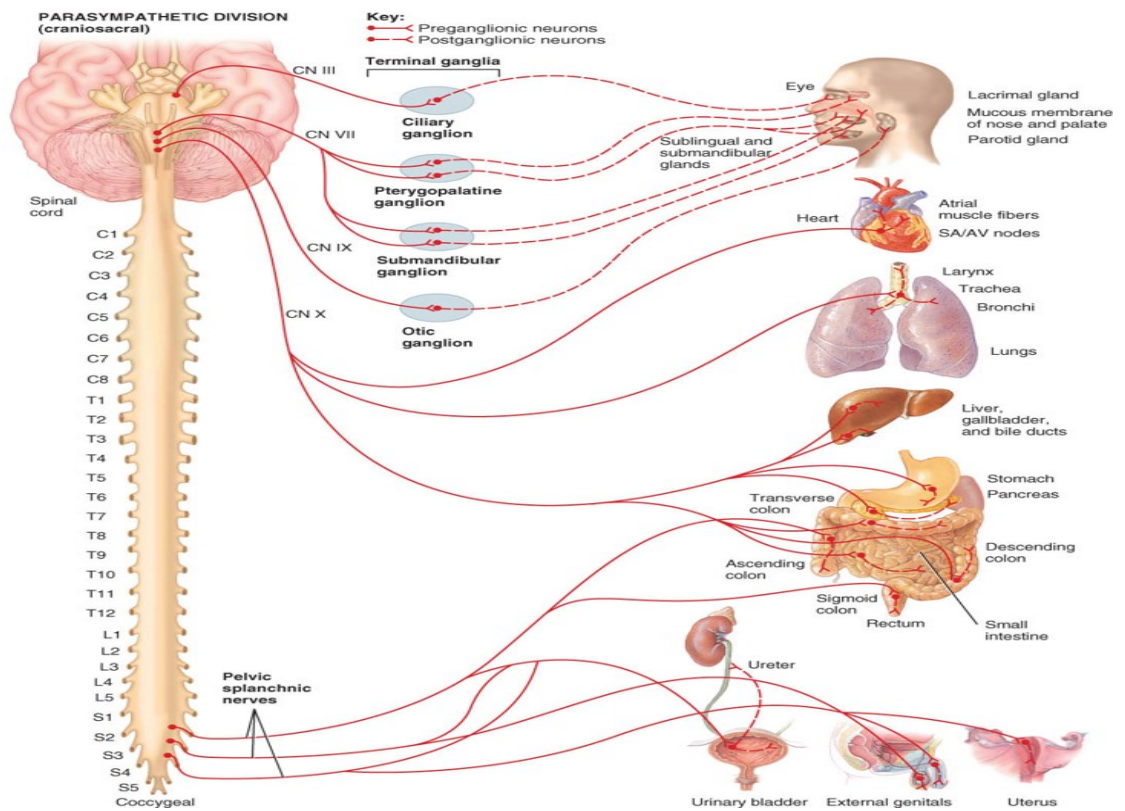
Sympaattisen hermoston toiminnan tavoitteena on yksilön aktivointi ja energiankulutuksen kasvattaminen (Hartikainen & Laitinen 2003, 88). Se aktivoituu tilanteissa, joissa elimistö joutuu fyysisen tai henkisen stressin alaiseksi, esimerkiksi leikkauksen jälkeen tai työperäisen stressin seurauksena. Sympaattisen hermoston toimintaa kuvaa termi ”pakene tai taistele” (engl. fight or flight). (Marieb 2012, 267.) Sen aktivaation myötä sydämen syke ja verenpaine nousevat, luurankolihasien verisuonet ja keuhkoputket laajenevat, veren sokeritaso nousee sekä ruuansulatus hidastuu. (Hartikainen & Laitinen 2003, 88.) Sympaattisen hermoston vaikutus elimistöön jatkuu usean minuutin ajan sen deaktivoitumisen jälkeen, koska lisämunuaiset ovat pumpanneet veri-kiertoon adrenaliinia ja noradrenaliinia sympaattisen hermoston aktivaation seurauksena. Hormonaaliset tekijät ovatkin syynä siihen, että erittäin stressaavan tai jännittävän tilanteen jälkeen tarvitaan aikaa rauhoittumiseen. (Marieb 2012, 268.) Sympaattisen hermoston rakenne ja sen hermottamat elimet on kuvattu kuviossa 1.



Kuvio 1: Sympaattinen hermosto (Tortora & Derrickson 2006)

3.4 Parasympaattinen hermosto

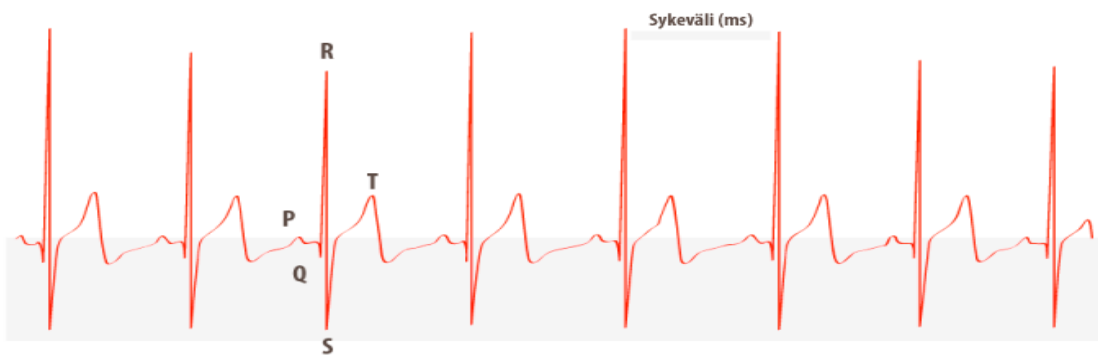
Parasympaattisen hermoston tehtävänä puolestaan on yksilön valmistaminen lepoon, energian kulutuksen hillitseminen ja energiavarojen täydentäminen (Hartikainen & Laitinen 2003, 88.). Se aktivoituu, kun keho on levossa, eikä ympäristössä ole uhkatekijöitä. Parasympaattinen hermosto vastaa elimistön ”lepää ja kerää energiaa”-tilasta (engl. rest and digest). (Marieb 2012, 269.) Parasympaattisen hermoston aktivaation seurauksena syke hidastuu, verenpaine laskee sekä insuliinin ja ruuansulatushormonien erityks kasvaa. (Hartikainen & Laitinen 2003, 88.) Parasympaattisen hermoston rakenne ja hermottamat elimet on kuvattu kuviossa 2.



Kuvio 2: Parasympaattinen hermosto (Tortora & Derrickson 2006)

4 Sykevälivaihtelu

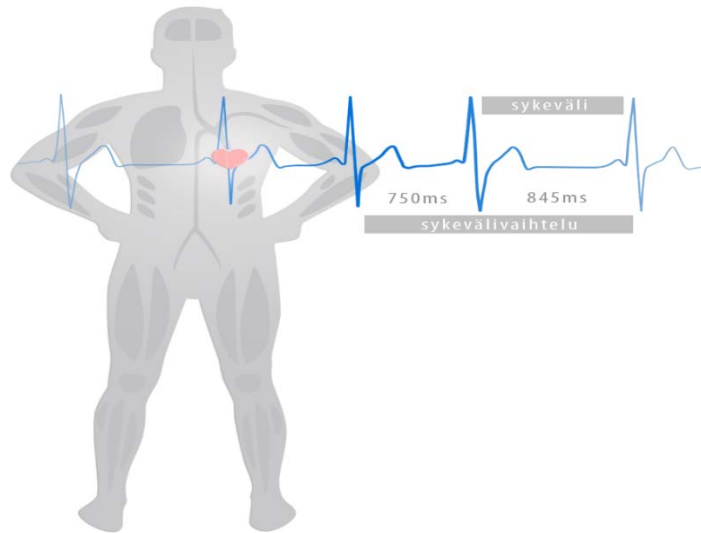
Sykevälivaihtelulla (HRV = heart rate variation) tarkoitetaan sydämen sykkeen peräkkäisten R-piikkien välissä kuluvan ajan vaihteluja. R-piikki on sydämen elektrokardiografiassa erottuva kammioiden supistumista tarkoittava piikki (ks. kuvio 3). Kahden peräkkäisen R-piikin välistä ajanjaksoa kutsutaan R-R –intervalliksi. (Romppainen 2011, 8.) Sykevälivaihtelun yksikkönä käytetään yleensä millisekuntia (ms, 1/1000 s). Erilaisia kirjallisuudessa käytettäviä nimityksiä sykevälivaihtelulle ovat esimerkiksi sykevaihtelu ja sykevariaatio. (Moilanen 2008, 18.)



Kuvio 3: R-R –intervalli (Firstbeat Markkinointimateriaalit n.d.)

Sydämen syke ei ole säännöllistä ja vaihtelut sykähdyksien välisissä ajoissa ovat normaaleja (ks. kuvio 4). Sykevälivaihtelu kuvaa sydämen kykyä vastata fysiologisiin ja ympäristöllisiin ärsykkeisiin, kuten hengitys, henkinen stressi, fyysinen harjoittelu ja uni. (Vanderlei, Pastre, Hoshi, Carvalho & Godoy 2009, 206.) Voidaan esimerkiksi huomata sykkeen nousu sisäänhengityksen aikana ja vastaavasti sykkeen lasku uloshengityksen aikana. Kyseistä ilmiötä kutsutaan respiratoriseksi sinusarytmiaksi. (Kaikkonen, Nummela, Hynynen, Merikari, Rusko, Teljo & Vänttinen 2006, 8.) Sydämen sykkeen vaihteluita analysoimalla voidaan tutkia ja arvioida sydämen terveyttä ja sydämen toiminnasta vastaavan autonomisen hermoston tilaa (Acharya, Joseph, Kannathal, Lim & Suri 2006, 1031). Suuri sykevälivaihtelu on indikaattori hyvälle terveydelle ja palautumiselle, kun taas pieni vaihtelu on yhteydessä kuormitus- ja

stressitekijöiden kasvuun. Oma vaikutuksensa sykevälivaihteluun on myös esimerkiksi verenpaineella, iällä, sukupuolella ja kehonkoostumuksella. (Romppainen 2011, 9.)



Kuvio 4: Sykevälivaihtelu (Firstbeat Markkinointimateriaalit n.d.)

Autonomisella hermostolla on suuri merkitys sydämen sykkeen vaihtelussa. Sen vaikutusta on voitu tutkia estämällä autonomisen hermoston välittäjäaineiden erittäminen. Sympaattisella hermostolla on elimistön toimintaa kiihdyttävä vaikutus, joka näkyy sydämen kohdalla sykkeen kasvamisena, jolloin aika peräkkäisten R-piikkien välillä lyhenee. Parasympaattisen hermoston vaikutus on päinvastainen. Sympaattisen ja parasympaattisen hermoston vaikutuksen vasteissa on myös eroa. Sympaattisen hermoston aktivaation vaste näkyy sykevälivaihtelussa noin sekunnin viiveellä. Vaste on suurimmillaan noin neljän sekunnin kuluttua aktivaatiosta. Sykevälivaihtelun paluu alkutasolle kestää noin 20 sekuntia sympaattisen aktivaation loputtua. Parasympaattisen hermoston vaste on sympaattista huomattavasti nopeampi. Parasympaattisen aktivaation vaikutus sykkeeseen huomataan noin puolen sekunnin viiveellä, ja paluu lähtötasolle tapahtuu sekunnissa hermoimpulssin loputtua. (Romppainen 2011, 12-13.) Nopean vasteen myötä parasympaattisen hermoston vaikutus voi näkyä sykkeessä jo parasympaattista aktivaatiota seuraavassa sydämen lyönnissä (Martinmäki 2009, 14). Erot selittyvät suurimmaksi osaksi sympaattisen ja parasympaattisen hermoston välittäjäaineiden erilaisilla ominaisuuksilla ja toiminnalla. (Moilanen 2008, 18) Sydämen sisäisen säätely-järjestelmän aktiivisuuden ansiosta sydämen syke lepotilassa olisi

noin 110-120 sykähdystä minuutissa, mutta parasympaattisen hermoston toiminta laskee leposykkeen noin 60-80 sykähdykseen minuutissa (Hynynen 2011, 16). Osittain tähän laskuun vaikuttavat myös hormonaaliset tekijät (Romppainen 2011, 12). Joillakin hormoneilla, kuten kilpirauhashormoneilla, on myös kiihdyttävä vaikutus sydämen toimintaan (Kaikkonen ym. 2006, 8).

5 Stressi

5.1 Stressi ilmiönä

Stressillä tarkoitetaan yksilön fyysistä tai henkistä hyvinvointia vaarantavien tapahtumien kokemista (Puttonen 2006, 15). Näitä kokemuksia seuraava stressireaktio auttaa ihmistä sopeutumaan ympäristön vaatimuksiin aktivoiden elimistöä ja helpottaen voimavarojen kohdentamista (Virtanen & Sinokki 2014, 193). Stressi onkin elimistön keino käsitellä ja selviytyä mentaalista, tunneperäisestä tai fyysisestä rasituksesta (Heinonen 2007, 14). Sopiva määrä stressiä on tarpeen henkilön parhaan mahdollisen suorituskyvyn saavuttamiseksi ja kaikkien tämän voimavarojen parhaan käytön mahdollistumiseksi. Stressin jatkuessa pitkään alkaa se kuitenkin heikentää yksilön suorituskykyä. Pitkittyneellä stressillä on yhteyksiä moneen sairauteen tai häiriötilaan, kuten masennus, työuupumus sekä sydän- ja verisuonisairaudet. (Virtanen & Sinokki 2014, 193-194.) Stressitila kroonistuu, kun elimistö ei pääse palautumaan stressitekijöiden ilmaantumisen välissä, jolloin elimistö ylikuormittuu yrittäessään sopeutua uuteen tilanteeseen (Heinonen 2007, 14). Stressin kokeminen ja kuormittavuus ovat yksilöllisiä tekijöitä (Virtanen & Sinokki 2014, 194), koska yksilöt eroavat toisistaan paitsi geneettisesti, myös siinä kuinka usein stressiä koetaan, miten siihen reagoidaan fyysisesti ja psyykkisesti sekä siinä kuinka nopeasti stressistä palaudutaan. (Laitanen 2012, 1-3.) Stressi on mahdollista jakaa kielteiseen (distressi) ja myönteiseen (eustressi) stressiin riippuen siitä, koetaanko stressi kielteisenä vai ei, ja ylittääkö se yksilön sietokyvyn. Myös yksilön odotukset ja sopeutumiskeinojen tehokkuus vaikuttavat stressin kokemiseen. (Räisänen 2012, 49.)

5.2 Stressitila

Stressitila merkitsee aina jonkinlaista epäsuhtaa tai ristiriitaa ympäristön vaatimusten ja henkilön kapasiteetin, suorituskyvyn tai resurssien välillä. Tämä johtaa tilanteeseen, josta henkilö ei selviydy tai kokee, ettei selviydy. (Keltikangas-Järvinen 2008, 169.) Kenties tunnetuin työstressimalli on Räisänen (2012, 50) mukaan yhdysvaltalaisen

Robert Karasekin kehittämä käsitteellinen malli. Mallin mukaan haitallista stressiä syntyy tilanteissa, joissa työn vaatimusten ja henkilön voimavarojen välillä on selkeä epäsuhta (Räisänen 2012, 50). Usein suuret vaatimukset yhdistyvät vähäisiin työhön vaikuttamismahdollisuuksiin (Virtanen & Sinokki 2014, 194-195). Esimerkiksi työntekijä onnistuu työssään, kun tällä on tarpeeksi aikaa, mutta kun hänelle tulee kiire, hänen kapasiteettinsa työn suorittamiseen ei enää riitä. Vaatimusten ja henkilön kapasiteetin epäsuhta ei tarvitse välttämättä olla todellinen, vaan henkilön oma kokemus riittämättömydestä riittää stressitilan syntyyn. Pelkkä riittämättömyyden kokeminen ei kuitenkaan riitä stressin ilmaantumiseen, vaan henkilön pitää olla motivoitunut vastaamaan ympäristön asettamaan haasteeseen. (Keltikangas-Järvinen 2008, 169-171.)

Stressitila voi aiheutua myös johonkin asiaan käytettyjen resurssien ja siitä seuranneiden saavutusten epäsuhdasta. Tällaisessa tilanteessa henkilöllä on riittävästi kapasiteettia vastata ympäristön vaatimuksiin, mutta hän käyttää näitä resursseja kohtuuttoman paljon saavutukseen nähden. Esimerkkinä opiskelija, joka on valmistautunut huolellisesti pääsykokeisiin, ja epäonnistuu jostakin hänestä itsestään riippumattomasta syystä. (Keltikangas-Järvinen 2008, 171-172.)

Kolmas stressitilan aiheuttava tekijä on tavoitteen voimakkuuden ja henkilön viritystilän ristiriita. Viritystilalla tarkoitetaan tässä sekä fysiologista vireystilaa ja emotionaalista viritystä. Viritystila voi olla liian suuri tai liian matala. Esimerkkinä urheilijan kohonnut viritystila voi aiheuttaa tilanteen, jossa tärkeässä ottelussa lataus ”menee yli”, ja suoritus kärsii. Liian matala viritystila taas viittaa yleensä loppuun palamiseen, ”burn outiin”. Viritystilan ollessa korkea henkilön sietokyky korkean intensiteetin tapahtumia kohtaan on madaltunut. Henkilö saattaa hermostua työoverilleen asiasta, jonka tämä normaalisti ohittaa olankohautuksella. Matala viritystila taas laskee sietokykyä matalan intensiteetin tapahtumia kohtaan. Henkilön työn ollessa tylsää ja puuduttavaa, viikonloppuloma mökillä lomailleen ei laukaise stressiä, vaan pikemminkin aiheuttaa sitä. Tällaisessa tilanteessa henkilö ei tarvitse lepoa, vaan stimulaatiota. (Keltikangas-Järvinen 2008, 172-174.)

5.3 Stressori eli stressitekijä

Stressitilan aiheuttaa stressitekijä eli stressori, jolla tarkoitetaan tapahtumaa tai asiaa, jonka henkilö kokee vaarantavan hänen fyysisen tai henkisen hyvinvointinsa (Keltikangas-Järvinen 2008, 168; Puttonen 2006, 15). Stressoreita voivat olla esimerkiksi ympäristön vaatimukset, henkilön sisäistämät arvot ja käyttäytymiselleen asettamat

vaatimukset, suuret elämänmuutokset, odottamattomat elämän tapahtumat, kiire, onnettomuudet ja luonnonkatastrofit. Myös ärsykkeiden puuttuminen tai ympäristö, jossa ei ole minkäänlaisia virikkeitä, voivat aiheuttaa stressiä. Stressorit voidaan jakaa objektiivisiin ja subjektiivisiin stressoreihin. Objektiivisilla stressoreilla tarkoitetaan sellaisia stressoreita, jotka ovat kaikille ihmisille samanlaisia, eivätkä siten ole riippuvaisia ihmisen omasta tulkinnasta. Näitä ovat esimerkiksi läheisen kuolema, sota ja luonnonkatastrofit. Subjektiivinen stressori taas on yksilöllinen ja toimii stressin lähteenä vain tietyille henkilöille. Sen stressaavuus riippuu ihmisen omista arvoista. Yleisiä subjektiivisia stressoreita ovat harmi ja haasteet, koska niiden sisällön määrittelee henkilö itse. Ihminen ei välttämättä itse tiedosta subjektiivisen stressin lähdettä. Esimerkiksi tiedostamaton pelko voi johtaa ahdistumiseen ja jännittämiseen aina samassa tilanteessa, vaikka henkilö itse ei ymmärräkään, mistä ahdistus ja jännitys juontavat juurensa. (Keltikangas-Järvinen 2008, 178-180.) Ahonen & Sandström (2011, 146) jakavat stressorit neljään pääryhmään: 1) fyysiset stressorit, kuten kipu, 2) psykologiset stressorit, kuten pelko tai ahdistus, 3) sosiaaliset stressorit, kuten naimisiin meno tai julkinen esiintyminen sekä 4) sydän- ja verenkiertoelimistöä tai aineenvaihduntaa stressaavat tekijät, kuten fyysinen rasitus tai kova kylmyys.

5.4 Stressin fysiologiaa

Ihmisen reaktioita stressitekijöihin, olivat ne sitten mitä tahansa, ei vielä kokonaisuudessaan tunneta. Pääosin nämä reaktiot juontavat juurensa aivojen kontrolloimasta moninaisesta hormonien ja välittäjäaineiden vuorovaikutuksesta, jonka tehtävänä on valmistaa elimistöä selviytymään havaitusta uhasta. Reaktio alkaa sisäisen tai ulkoisen ärsykkeen havaitsemisesta. Tieto ärsykkeestä kulkee talamuksen kautta aivojen eri osiin, joka johtaa sympaattisen hermoston aktivoitumiseen. (Aldridge 2000, 94-96.) Sympaattinen hermosto aloittaa ”pakene tai taistele”-reaktion, jonka johdosta se stimuloi lisämunuaisytimiä, jotka alkavat pumppaamaan verenkiertoon adrenaliinia ja noradrenaliinia. Näitä hormoneja kutsutaan yhdessä katekoliamiineiksi. Näiden hormonien vaikutuksesta sympaattisen hermoston hermovälittäjäaineiden vaikutus elimistöön kestää pidempään. Katekoliamiinit myös kasvattavat sykettä, verenpainetta ja verensokeria, kiihdyttävät aineenvaihduntaa sekä parantavat keuhkojen toimintaa. Näiden tapahtumien seurauksena erityisesti aivoilla, lihaksilla ja sydämellä on enemmän happea ja glukoosia käytössään. (Marieb 2012, 322-323.) Samanaikaisesti parasympaattisen hermoston toiminta on estynyt (Aldridge 2000, 96).

Katekoliamiinien roolina on valmistaa kehoa selviytymään akuutista stressistä. Stressin kroonistuessa lisämunuaiskuori alkaa tuottaa glukokortikoideja, joiden tehtävänä on auttaa elimistöä selviytymään pitkittyneestä stressistä. Glukokortikoidien vaikutuksesta munuaiset alkavat palauttamaan vettä ja natriumia verenkiertoon, verenpaine ja verimäärä kasvavat, proteiineja ja rasvaa aletaan pilkkoa glukoosiksi sekä immuunijärjestelmän toimintaa rajoitetaan. (Marieb 2012, 323-324.)

Stressiärsyksen havaitsemisesta alkaa myös toinen hormonireaktio, joka kulkee verenkiertoa pitkin ja johtaa stressihormoni kortisolin erittymiseen. Kortisolisysteemissä pääosaa esittävät hypotalamus, aivolisäke ja lisämunuaiset, ja systeemi tunnetaan myös HPA-akselina (engl. hypothalamus – pituitary gland – adrenal gland). Stressorin ilmaantuessa ärsyke kulkee hypotalamukseen, joka säätelee homeostaasia eli elimistön tasapainoa. Hypotalamus erittää hormonia nimeltään kortikotropiinin vapauttaja, joka kulkeutuu aivolisäkkeeseen, joka puolestaan hormonin vaikutuksesta alkaa erittää kortikotropiinia. Kortikotropiini puolestaan kulkeutuu verenkierron lisämunuaisiin, jotka alkavat erittämään kortisolia. Kortisolin tehtävänä on tukea adrenaliinin vaikutusta elimistöön. Kortisoli säätelee itse omaa erittymistään. Kortisoli reagoi hypotalamuksen ja aivolisäkkeen reseptorien kanssa, jolloin kortikotropiinin vapauttajan ja kortikotropiinin erittyminen pysähtyy. (Aldridge 2000, 97.)

Stressireaktiossa aivolisäke vapauttaa myös kehon omia kivunlievittäjiä, endorfiineja ja enkefaliineja. Tämän takia esimerkiksi sotilaat eivät välttämättä tunne loukkaantumistaan tai haavoittumistaan kuin vasta taistelun loputtua. Aivolisäke vapauttaa myös vasopressiiniä, joka vähentää virtsan muodostumista, ja siten auttaa kehoa säilömään vettä. (Aldridge 2000, 98.)

5.5 Stressistä palautuminen

Stressistä palautumisella tarkoitetaan tilannetta, jossa stressiä aiheuttavat tekijät eli stressorit ovat hetkellisesti tai pysyvästi poissa. Palautumisen aikana yksilön voimavarat ja toimintakyky palaavat kohti normaalia tasoa. Palautumisen seurauksena henkilö tuntee voivansa jatkaa edellisten haasteiden voittamista tai ottaa vastaan uusia haasteita. (Pennonen 2011, 12.)

5.5.1 Työpäivän aikainen palautuminen

Stressistä palautumisen tutkimuksen pääpaino on kohdistunut lähinnä palautumisen tutkimiseen silloin, kun työntekijät eivät ole töissä. Tähän kuuluvat mm. vuosilomat, viikonloput ja vapaa-aika työajan ulkopuolella. Palautumisen sekä työpäivän aikaisten

taukojen ja käyttäytymisen välisen yhteyden tutkiminen on jäänyt vähemmälle huomiolle, mikä on yllättävää, sillä suuri osa ihmisistä viettää noin kolmasosan päivästänsä työpaikalla. Tänä aikana heillä on lakisääteisiä kahvi- ja ruokataukoja sekä epämuodollisia taukoja, kuten siirtymiset työpisteeltä toiselle, juomatauot ja juttutuokiot työtovereiden kanssa, joiden rooli palautumisessa voi olla suurikin. (Trogakos & Hideg 2009, 38.)

Pennosen (2011, 14) mukaan työpäivän aikaisten taukojen myötä työntekijöiden tuottavuus ja uupumuksensieto paranevat. Taukojen tulee kuitenkin pitää sisällään sellaista mielekästä toimintaa, joka mahdollistaa työnteossa vaadittavien voimavarojen palautumisen ja tauosta nauttimisen. Palautumista ei pääse tapahtumaan, jos yhden työtehtävän vaihtaa tauon ajaksi toiseen työtehtävään tai johonkin muuhun yhtä kuormittavaan tehtävään. Palautumisen tapahtumiseksi tauon aikaisen toiminnan tulee olla joko kuormitukseltaan vähäistä tai henkilölle mieluista. Toiminnan mielekkyys on yksilöllinen kokemus, eli sama taukoaktiiviteetti ei välttämättä palauta toimintakykyä samalla tavalla kahdella eri henkilöllä. (Trogakos & Hideg 2009, 42-46.)

5.5.2 Vapaa-ajan aikainen palautuminen

Vapaa-ajan aikaisella palautumisella tarkoitetaan palautumista, joka tapahtuu työajan ulkopuolella. Tätä kutsutaan myös ulkoiseksi palautumiseksi, ja se pitää sisällään työpäivän jälkeisen vapaa-ajan, viikonloput sekä lomat. Päivittäinen palautuminen on terveydelle tärkeämpää kuin pidempiaikainen palautuminen esimerkiksi loman aikana, koska loman tuoma palauttava vaikutus hiipuu nopeasti. Tämän takia työpäivän jälkeinen tai viikonloppuun aikana tapahtuva palautuminen on tärkeämpää hyvinvoinnin ja jaksamisen kannalta. (Demerouti, Bakker, Geurts & Taris, 2011, 86.)

Palautumista tapahtuu vapaa-ajalla, kun henkilö tekee rentouttavia tai henkilölle itselleen mieluisia tai stimuloivia asioita. Tällaiset asiat voivat olla esimerkiksi fyysisen kunnon harjoittaminen tai ystävien tapaaminen. Palautumisen myötä henkilön sitoutuminen työhön paranee muiden palautumisen positiivisten vaikutusten lisäksi. Vapaa-ajalla tulee myös välttää työasioiden vatvomista. Myös pidempiaikaisten lomien on todettu auttavan palautumisesta. Loman tuottaman palautumisen vaikutuksen kestävätkin kuitenkin vain muutaman viikon ajan. (Pennonen 2011, 14-15.)

5.5.3 Unen rooli palautumisessa

Unella tarkoitetaan tilaa, jossa ihmisen vireystila ja havainnointikyky ovat hetkellisesti muuttuneet ja alentuneet. Uni jaetaan non-REM –uneen ja REM-uneen. Non-REM –

uni jaetaan vielä vaiheisiin 1-4. Unen vaiheiden välillä on eroja mm. aivojen aktiivisuudessa, lihastonuksessa ja palautumisessa. Peruspalautuminen tapahtuu vaiheessa 2, mutta päivittäisen palautumisen kannalta tärkeimmät ovat vaiheet 3-4, joita kutsutaan myös syväksi uneksi. REM-uni (engl. Rapid Eye Movement) on kokonaan oma unen vaiheensa. REM-unen aikana aivot ovat aktiivisimmillaan ja tavallisesti unia nähdään tässä vaiheessa. Unisykli, joka käsittää sekä non-REM- että REM-unen, kestää noin 1,5 tuntia ja toistuu 3-4 kertaa yössä. Palautumista tapahtuu eniten ensimmäisten nukumistuntien aikana. (Åkerstedt, Nilsson & Kecklund 2011, 206-207.)

Uni on elintärkeää elimistön toimintojen palautumisen kannalta (Pennonen 2011, 18), ja erityisesti keskushermoston toiminnan palautumisen kannalta (Åkerstedt ym. 2011, 205). Sen rooli palautumisessa on palauttaa toimintakyky normaalille tasolle ja ylläpitää suorituskykyä (Demerouti ym. 2011, 97). Unen aikana palautumista tapahtuu jopa solutasolla asti. Unen aikana aivot käsittelevät päivän aikana opittuja asioita, ja uusien asioiden lopullinen oppiminen tapahtuu pitkälti unen aikana. Myös monet elimistön toiminnot palaavat normaalille tasolle unen aikana. Aivojen normaalin fysiologisen toiminnan palautumisen myötä muisti, oppiminen ja vireystila paranevat. Palautumisen kannalta merkitystä on sekä unen määrällä että laadulla. (Pennonen 2011, 18-19.) Aikuisilla unen määrän tulisi olla 7-9 tuntia yössä ja lapsilla 9-10 tuntia. 15-20 minuutin päiväunilla on myös todettu olevan positiivisia vaikutuksia palautumiseen. Stressin vähentymisen kannalta unen vaiheista erityisesti syvän unen on todettu edistävän palautumista. (Demerouti ym. 2011, 97.) Unen aikana kasvuhormonin ja testosteronin erityis kasvaa ja puolestaan stressihormonien (kortisoli ja katekoliamiinit) erityis vähennee huomattavasti (Åkerstedt ym. 2011, 205).

Unen huonon laadun tai liian vähäisen unen vaikuttavat negatiivisesti palautumiseen. Huonosti nukutulla yöllä on vaikutuksia hormonijärjestelmään ja keuhkojen toimintaan, jotka yhdessä johtavat voimavarojen puutteelliseen palautumiseen, ja sitä kautta työssä vaadittavien resurssien vähäisyyteen. Uniongelmat ovat yhteydessä mm. onnettomuusriskin kasvuun, mielialan vaihteluihin, jännittyneisyyteen, tuottavuuden laskuun ja uupumukseen. (Pennonen 2011, 19.) On kuitenkin huomioitava, että myös liian suurella unen määrällä on palautumisen kannalta negatiivisia vaikutuksia (Demerouti ym. 2011, 97).

6 Terveysliikunta ja terveyskunto

Terveyskunto kuuluu Sunin ja Vasankarin (2011, 32) mukaan niin sanottuun liikunta-kunto-terveys –viitekehukseen, jonka avulla voidaan arvioida fyysisen aktiivisuuden terveysvaikutuksia. Terveyskuntoon kuuluvat ne fyysisen kunnan ulottuvuudet ja osa-alueet, joilla on yhteys terveyteen, fyysiseen toimintakykyyn tai niihin molempiin. Terveysliikunnalla tarkoitetaan puolestaan kaikkea fyysistä aktiivisuutta, joka turvallisella ja tehokkaalla tavalla parantaa tai ylläpitää terveyskuntoa. (Fogelholm & Oja 2011, 73.) Liikunnan vaikutus terveyskuntoon ja sitä kautta terveyteen on myönteinen ja liikkumattomuuden puolestaan negatiivinen. Riittävä terveyskunto on tarpeellinen päivittäisistä toiminnoista selviämisen kannalta. Heikko kunto altistaa sairauksille ja toiminnan rajoituksille. Liikunnan vaikutukset näkyvät muutoksina eri terveyskunnan osa-alueilla ja siten välittyvät terveyteen ja toimintakykyyn. Liikunnan, fyysisen kunnan ja terveyden väliset yhteydet yhdistyvät terveyskunnan käsitteen alle. (Suni & Vasankari 2011, 34.)

6.1 Liikunnan vaikutusmekanismit

Säännöllinen liikunta alentaa riskiä sairastua yli 20 sairauteen tai sairauden esiasteseen, kuten osteoporoosi, sepelvaltimotauti, aivohalvaus ja 2-tyyppin diabetes, verrattuna fyysiseen passiivisuuteen. Kaikkien sairauksien kohdalla liikunnan vaikutukset ja tieteellinen näyttö vaikutuksista eivät toki ole yhtä vahvoja. (Vuori 2011, 12.) Oikein toteutettuna liikunnalla ei ole juurikaan terveyshaittoja (Liikunta 2012).

Yksinkertaiseen ja lyhyeenkin liikuntaan osallistuu monia elinjärjestelmiä eräänlaisena ketjuna. Eri ketjun osilla on omat tehtävänsä, jotka kytkeytyvät ja vaikuttavat muihin ketjun osiin. (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 22.) Keskeisiä ketjun osia ja toimintoja ovat keskushermosto, keskushermostossa syntyvät hermoimpulssit, niiden välittyminen ääreishermostoa pitkin lihaksiin, lihasten supistuminen niihin varastoituneen energian avulla ja lihaksen tuottaman voiman välittyminen nivelten ja luiden kautta liikkeeksi. Kuormitusvasteilla tarkoitetaan juuri näitä liikuntaan kuuluvia ja sen aiheuttamia muutoksia elimistön rakenteissa ja toiminnoissa. (Vuori 2011, 12.)

Kuormitusvasteiden määrään ja voimakkuuteen vaikuttavat suoritusten vaativuus, pituus, monimutkaisuus ja poikkeavuus tavanomaisesta. Vasteen määrään tai voimakkuuden kasvaessa useammat elinjärjestelmät osallistuvat liikunnan jatkumiseen vaadittavaan elimistön toimintaan. (Vuori 2011, 12-13.) Kuormitusvasteen kesto vaihte-

lee hetkestä useisiin päiviin. Kuormitusvasteet voivat myös summautua, kun uusi kuormitus osuu ajankohtaan, jolloin edellinen kuormitus on vielä olemassa kokonaisuutena tai osittaisena. (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 24.) Riittävän usein toistuvat kuormitusvasteet muokkaavat hiljalleen kuormitettuja elimistön osia ja toimintoja, mitä kutsutaan adaptaatioksi. Muutoksien tarkoitus on parantaa elimistön toimintaa kasvaneen kuormituksen alaisena. (Vuori 2011, 13.)

Jotta liikunta vaikuttaisi elimistöön sen toimintaa parantavasti ja terveyttä edistävasti, on elinjärjestelmiä kuormitettava aikaisempaa tai tavanomaista suuremmin. Tätä kutsutaan fysiologiseksi ylikuormittamiseksi. Vaadittavan kuormituksen suuruus on sidonnainen edeltävästi vallinneeseen kuormitustasoon. Tämän vuoksi aikaisemmin vähän liikkuneelle kevytkin liikunta voi riittää tuottamaan harjoitusvasteen. Aikaisempaa suurempi kuormitus ei välttämättä riitä tuottamaan adaptaatiota, vaan kuormituksen on ylitettävä tietty kynnyks. Kynnyksen korkeus eli vaadittavan liikunnan määrä, kesto, kuormitus tai useus riippuu halutusta vaikutuksesta. (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 26.) Kynnys muuttune loivasti pikemminkin kuin yhtäkkisesti. Kynnysarvojen tunteminen on liikunnan tehokkuuden kannalta olennaista. (Vuori 2011, 14.)

Elimistö mukautuu liikuntaan melko nopeasti, jolloin samalla rasittavuudella suoritettu liikunta ei enää aiheuta fysiologista ylikuormitusta. Liikunnan vaikutus muuttuu tällöin ylläpitäväksi. Suurempien vaikutusten saamiseksi liikunnan kuormitusta (esimerkiksi rasitusta tai kesto) on lisättävä. Tämä periaate tunnetaan liikuntaharjoittelun asteittaisen lisäämisen eli progressiivisuuden tarpeena. (Vuori 2011, 14.) Elimistön mukautumiskyky on kuitenkin rajallinen. Harjoittelun alussa edistyminen on nopeampaa, mutta harjoittelun edetessä harjoitusvaikutuksen saamiseksi vaaditaan aina rasittavampaa liikuntaa. Liikunnan lisäämisen vaikutus harjoitusvaikutukseen on tässä vaiheessa hyvin pieni. (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 26.) Urheilijat harjoittelevat tällä alueella, jolloin kyseessä on enää viimeisten sekuntien tai senttien nipistys suorituksessa. Terveysliikunnalla ei pyritä tälle alueelle, koska harjoittelun intensiteetin kasvaessa myös vammariski kasvaa, jolloin terveydellinen nettohyöty ei ole enää ihanteellinen. (Vuori 2011, 14.)

On myös muistettava, että liikunnan vaikutukset ovat yksilöllisiä. Esimerkiksi maksimaalisen hapenottokyvyn harjoittamisessa on havaittu jopa 10-kertaista vaihtelua eri henkilöiden välillä. (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 26.) Sama liikuntaohjelma tuottaa erisuuruisia vaikutuksia eri ihmisillä. Harjoitusvaikutusten eroavaisuuksiin vaikuttavat

osaltaan perinnölliset tekijät, ikä, sukupuoli, aikaisempi liikuntaharjoittelu, muut elintavat sekä liikuntaohjelman toteuttamiserot. (Vuori 2011, 16.)

6.2 Terveyskunnan osa-alueet

6.2.1 Kestävyyskunto

Kestävyyskunnolla tarkoitetaan verenkierto- ja hengityselimistön kuntoa. Sitä on perinteisesti mitattu maksimaalisen hapenottokyvyn avulla, joka tarkoittaa sitä määrää sataprosenttista happea, jonka elimistö pystyy maksimiliikuntasuorituksen aikana hyödyntämään. Huono kestävyyskunto on olennainen riskitekijä monissa sairauksissa ja kuolemassa. Hyvä kestävyyskunto on puolestaan yhteydessä pienempään liikalihavuuden riskiin, parempiin rasva-arvoihin, vähäisempiin sokeriaineenvaihdunnan häiriöihin ja matalampaan verenpaineeseen. Sydänlihaksen rakenne ja toiminta ovat parempia hyväkuntoisella henkilöllä verrattuna huonokuntoiseen. Leposyke alenee kestävyyskunnan nousun myötä. Moni aineenvaihdunnan osa-alue on yhteydessä kestävyyskuntoon. Kestävyyskunnan harjoittelun onkin huomattu ehkäisevän metabolisen oireyhtymän puhkeamista. (Suni & Vasankari 2011, 34-35.)

6.2.2 Motorinen kunto

Motorisella kunnolla eli liikehallintakyvyllä tarkoitetaan kehon asentojen ja liikkeiden hallintaa (Suni & Vasankari 2011, 36). Hyvä motorinen kunto johtaa hyvän liikkeiden hallinnan ja koordinaation, joiden myötä liikuntasuorituksen sujuvuus, virheettömyys ja automaattisuus paranevat (Ahonen & Sandström 2011, 65). Liikuntaelimistön toiminnan osalta keskeisiä liikehallintakyvyn osia ovat tasapaino, reaktiokyky, koordinaatio, ketteryys ja liikenopeus. Liikkeiden säätelyyn osallistuvia elinjärjestelmiä ovat keskushermosto, hermo-lihas –järjestelmä, tuki- ja liikuntaelimistö sekä aistikanavat. Keskushermosto kokoaa, yhdistelee ja analysoi eri kehonosista ja aistikanavista tulevan informaation ja hyödyntää sitä jatkuvasti. (Suni & Vasankari 2011, 36-37.)

Asentojen ja liikkeiden hallinta tapahtuu ennakoivien (näköaisti) ja palautetta antavien (proprioceptorit) toimintojen myötä (Ahonen & Sandström 2011, 34). Keskushermosto tuottaa saamansa aistitiedon perusteella tiettyyn tilanteeseen sopivan liikevasteen. Nämä vasteet voivat olla refleksinomaisia nopeita liikkeitä, automaattisia lihasten aktiivaatiomalleja eli strategioita tai tietoisesti säädeltyjä tiedonkäsittelyä vaativia liikkeitä. Liikehallinnan pohja luodaan lapsuudessa, jolloin suurin osa perusliikkumistaidoista ja tasapainon hallinta opitaan. (Suni & Vasankari 2011, 36-37.)

6.2.3 Tuki- ja liikuntaelimistön kunto

Tuki- ja liikuntaelimistön kunnan osa-alueita ovat notkeus, lihasvoima ja –kestävyys. Notkeus tarkoittaa tietyn nivelen ympäri tai useamman nivelen toiminnallisen yhdistelmän eri liikesuunnissa tapahtuvaa mahdollisimman suurta liikelaajuutta. Notkeuteen vaikuttavat kehon luiset rakenteet, rustokudos, nivelkapseli, nivelsiteet, lihakset, jänteet ja iho. (Suni & Vasankari 2011, 39.) Notkeus jaetaan staattiseen ja dynaamiseen notkeuteen. Staattinen notkeus tarkoittaa yhden tai useamman nivelen ympäri tapahtuvan liikkeen olemassa olevaa liikelaajuutta tai liikkuvuutta. Dynaaminen notkeus taas tarkoittaa liikkeen helppoutta tai rakenteen vastusta venytykseen olemassa olevalla liikeradalla. Staattisella notkeudella on yhteyksiä lihasjäykkyyteen. Jäykkyys on altistava tekijä mm. venähdyksille ja rasitusvammoille. Liikuntaelimistön toiminnan kannalta dynaaminen notkeus on tärkeämpi ominaisuus kuin staattinen notkeus. Liikkeen onnistunutta suorittamista varten vaaditaan tietty määrä notkeutta. Päivittäisissä toiminnoissa vaadittavissa liikkeissä tarvitaan suurimmaksi osaksi normaalia liikelaajuutta. (Suni & Vuori 2010, 46-47.) Liikuntaelimistön kannalta ongelmallista on sekä liian suuri että liian vähäinen notkeus. Liian suuri notkeus on ongelma varsinkin painoa kantavissa nivelissä, kuten lonkissa, polvissa ja alaselän nivelissä. (Suni & Vasankari 2011, 41.)

Lihasten voimantuotto on pitkälti riippuvainen lihasten koosta ja hermotuksen tehokkuudesta. Naisten lihaksiston poikkipinta-ala on pienempi kuin miehillä, jonka takia naisilla lihasten absoluuttinen voimantuotto on 20-35 % pienempi kuin miehillä. Lihasvoima on korkeimmillaan 20-30 –vuotiailla, ja säilyy miltei samana aina 50 ikävuoteen saakka. Tämän jälkeen lihasvoima alkaa heikentyä. Keskeisin syy lihasvoiman vähenemiseen on lihasmassan menetys, joka alkaa 30 ikävuoden jälkeen. (Ahonen & Sandström 2011, 122.) Myös lihasten hermotus ja aineenvaihdunta heikkenevät iän myötä, mikä osaltaan vaikuttaa lihasvoiman vähenemiseen. Liikuntakyvyn kannalta edellytys lihasvoimalle on, että lihasten tuottama voima riittää voittamaan kehon massaan kohdistuvan maan vetovoiman. (Suni & Vasankari 2011, 40-42.)

6.3 Terveysliikuntasuositus työikäisille

Terveysliikuntasuositukset perustuvat tieteelliseen yksimielisyyteen liikunnan ja terveyden annos-vaste –suhteista. Suositusten painotukseen vaikuttavat tutkimusnäytön saatavuus ja vahvuus sekä kansanterveydellisesti merkittävät sairaudet. Suosituksessa olennainen osuus on myös viestinnällä sekä kohdemaan liikuntakulttuurilla. Suosituksen on oltava selkeä ja ymmärrettävä sekä toteuttamiskelpoinen. Toimeksiantajana

terveysliikuntasuosituksilla on yleensä asiantuntijaorganisaatio (esim. WHO) tai järjestö. (Fogelholm & Oja 2011, 68.)

UKK-instituutissa kehitettiin kuvallinen terveysliikuntasuositusten malli erityisesti liikuntaneuvonnan tarpeisiin. Ensimmäinen liikuntapiirakka ilmestyi vuonna 2004, jonka jälkeen sitä päivitettiin vuonna 2009 vastaamaan uusimpia amerikkalaisia liikuntasuosituksia, jotka julkaistiin vuonna 2008. Uudistetussa versiossa (ks. kuvio 5) liikunta on jaettu kahteen kuormitustasoon, kohtuullisesti kuormittavaan ja rasittavaan. Edellisiin suosituksiin verrattuna lihaskunnan ja liikehallinnan osuutta on korostettu sijoittamalla ne piirakan keskelle. Tämän muutoksen taustalla on väestön ikääntymisen aiheuttama haaste fyysisen toimintakyvyn säilymiselle. Tällä tarkoitetaan mm. lihaskunnan parantamista kaatumisten ehkäisemiseksi. Lisäksi kestävyyskunnan harjoittamista korostavat mallit saattavat antaa sellaisen kuvan, ettei lihaskuntoharjoittelu olisi yhtä tärkeää kuin kestävyyskunnan harjoittaminen. (Fogelholm & Oja 2011, 71-73.)

18-64 –vuotiaille suositellaan kestävyysliikuntaa 2,5 tuntia viikossa kohtuullisesti rasittavalla tasolla tai 1h 15min rasittavasti. Kestävyysliikunnan harjoittelun voi jakaa useammalle päivälle viikossa, mutta liikunnan tulee kestää ainakin 10 minuuttia kerrallaan. Kestävyyskunnan osalta kohtuullisesti rasittava taso on suunnattu aloittelijoille ja terveysliikkujille. Heille sopivia liikuntamuotoja ovat esimerkiksi kävely, pyöräily, sauvakävely ja raskaat kotityöt. Rasittava taso on tarkoitettu tottuneille ja hyväkuntoisille liikkujille, joille suositellaan liikuntamuodoiksi esimerkiksi maastohiihto, vesijuoksu ja pallopelit. Kestävyysharjoittelun rinnalle suositellaan kahdesti viikossa lihasvoiman ja liikehallinnan harjoittelua. Lihasvoiman harjoittelussa keskeisiä ovat suuria lihasryhmiä vahvistavat liikkeet, joita tulisi tehdä 8-10 liikettä. Jokaista liikettä tulisi tehdä 8-12 toistoa. Sopivia liikuntamuotoja lihasvoiman kehittämiseen ovat kuntosaliharjoittelu ja kuntopiirit. Liikehallintaa kehittäviä liikuntalajeja ovat esimerkiksi pallopelit ja luistelu. (UKK-instituutti 2013.)



Kuvio 5: Liikuntapiirakka (UKK-instituutti 2013)

7 Firstbeat®-mittausten tilastoanalyysi

Pienkoti Aura Oy:n työntekijät jaettiin työyksiköittäin neljään ryhmään ja nämä ryhmät on numeroitu analyysia varten kirjaimin A-D. Ryhmältä C on käytettävissä dataa vain ensimmäisen ja kolmannen mittauskerran osalta, muilla ryhmillä on kaikkien mittauskertojen informaatio käytössä. Ryhmän C keskimäinen mittauskerta jäi toteutumatta osallistujamäärän vähäisyyden vuoksi. Mittaus kesti kullakin osallistujalla kolme päivää. Osallistujien tuli kuitenkin itse tehdä päivän vaihdokset itsenäisesti, jonka vuoksi mittauspäivien pituuksien välillä saattaa olla suuriakin eroja.

Ryhmäraporteista valittiin seurattaviksi muuttujiksi stressin ja palautumisen osuudet vuorokaudesta prosentteina sekä terveysterveystapisteet. Firstbeatin mukaan (2014, 15) palautumisen osuus päivästä tulisi olla vähintään 30 %, kun taas tavanomainen stressireaktioiden osuus päivästä on 40-60 %. Terveysterveystapisteet määräytyvät mitatun liikunnan tehon ja keston mukaan. Liikunnaksi hyvinvointianalyysi tunnistaa fyysisen aktiivisuuden, jossa teho nousee vähintään 30 %:iin maksimaalisesta suorituskyvystä. Liikuntapisteiden määrä voi vaihdella 0-100 pisteen välillä. Hyvään tulokseen, eli 60 pisteeseen, vaaditaan päivää kohden vähintään 30 minuuttia kohtuullisesti kuormitta-

vaa liikuntaa tai pidempi aika kevyempää liikuntaa. Myös lyhyempi kuormittavampaa liikuntaa voi riittää hyvään tulokseen. (Firstbeat 2014, 18.)

Yhteensä osallistujia oli n=43. Ryhmässä A osallistujia oli n=11, ryhmässä B n=11, ryhmässä C n=11 ja ryhmässä D n=10. Ryhmien kaikki jäsenet eivät osallistuneet kaikkiin mittauksiin erinäisistä syistä, joten osallistujamäärissä ryhmien sisällä on vaihtelua mittauskertojen välillä.

7.1 Ryhmien sisäinen analyysi mittauskertojen välillä

7.1.1 Ryhmä A

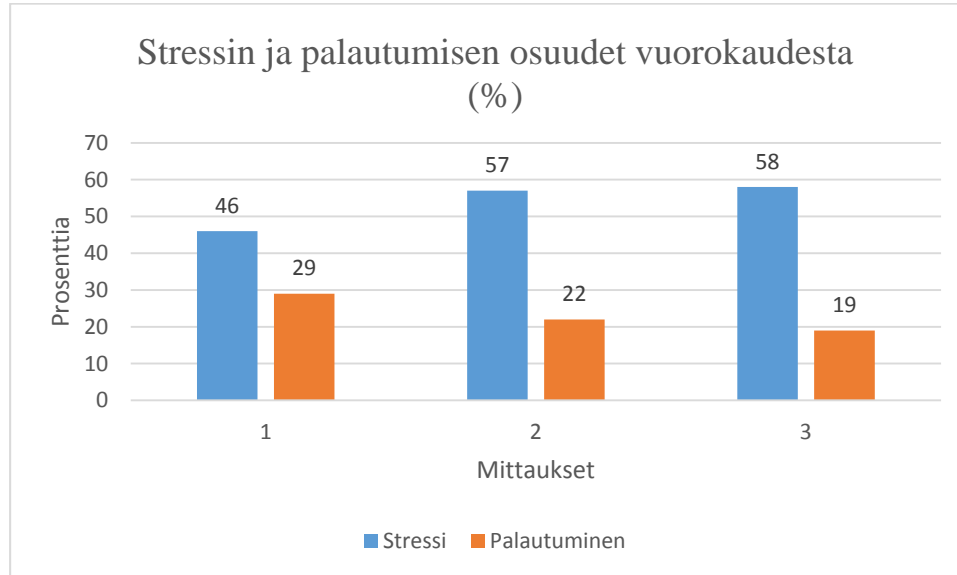
Ryhmän A ensimmäiseen mittaukseen osallistui 6/11 henkilöä. Mitattuja päiviä oli yhteensä 17, joiden pituudet vaihtelivat 7 h 53 min – 40 h 23 min välillä. Mitatun stressin osuus vuorokaudesta oli mittausten aikana 46 %. Palautumisen osuus oli puolestaan 29 %. Terveysliikuntapisteitä päivää kohden ryhmälle kertyi 24, joka ajassa tarkoittaa keskimäärin 6 min terveysliikuntaa päivässä. Stressin ja palautumisen osalta ryhmän tulokset osuvat viitearvoihin melko hyvin, mutta terveysliikunnan osalta jäädään alle puoleen hyvästä pistemäärästä.

Toiseen mittaukseen osallistui myös 6/11 henkilöä. Mitattuja päiviä oli tällä kertaa 18, joiden pituudet vaihtelivat 15 h 35 min – 30 h 49 min välillä. Stressin osuus vuorokaudesta oli kasvanut 57 %:iin, ja palautumisen osuus puolestaan laskenut 22 %:iin. Terveysliikuntapisteiden määrä kasvoi 36:een. Ajallisesti liikuntaa oli päivää kohden 18 min. Stressin osuus päivästä kasvoi 11 prosenttiyksiköllä ensimmäisestä mittauksesta ja lähenee viitearvojen ylärajaa kuitenkin sitä vielä ylittämättä. Palautumisen osuus jää reilusti 30 %:n viitearvosta. Terveysliikuntapisteet kasvoivat 12 pisteellä, mutta jäävät silti hieman yli puoleen hyvästä pistemäärästä.

Kolmanteen mittaukseen osallistujamäärä kasvoi 7/11 henkilöön. Mitattuja päiviä oli yhteensä 19, joiden pituudet vaihtelivat 11 h 22 min – 26 h 10 min välillä. Stressin osuus päivästä oli miltei sama kuin toisessa mittauksessa, 58 %. Palautumisen osuus jatkoi laskemistaan ollen 19 %. Terveysliikuntapisteet pysyivät melkein samana edelliseen mittaukseen verrattuna ollen 34 pistettä. Liikunnan ajallinen määrä laski 12 minuuttiin päivässä. Stressin osuus hipoo edelleen viitearvojen ylärajaa, kun taas palautumisen osuus jatkaa kulkuaan kauemmaksi viitearvoista. Terveysliikuntapisteet jäävät jälleen hieman yli puoleen hyvästä pistemäärästä.

Taulukossa 1 on kuvattu ryhmän A stressin ja stressistä palautumisen osuuksien muuttumista mittausten välillä.

Taulukko 1: Ryhmän A stressi ja palautuminen



Ryhmän A terveystoimintapistemäärän muutoksia on havainnollistettu taulukossa 2.

Taulukko 2: Ryhmän A terveystoimintapisteen



Ryhmän A osalta stressin ja palautumisen suhde muuttui merkittävästi huonompaan suuntaan ensimmäisen ja toisen mittauksen välillä, mutta toisen ja kolmannen mittauksen välillä suhde pysyi suurin piirtein samana. Terveysliikuntapisteiden osalta trendi oli toisensuuntainen, ensimmäisen ja toisen mittauksen välillä tapahtui yli 10 pisteen nousu, joka kääntyi lievään laskuun kolmannessa mittauksessa. Kaiken kaikkiaan stressin osalta ryhmä A pysyi läpi mittauksen normaalin rajoissa, kun taas palautuminen oli riittämätöntä kahden jälkimmäisen mittauksen aikana. Terveysliikunnan osalta kaikissa mittauksissa pisteet jäivät reilusti hyvään pistemäärään vaadittavasti 60 pisteestä.

7.1.2 Ryhmä B

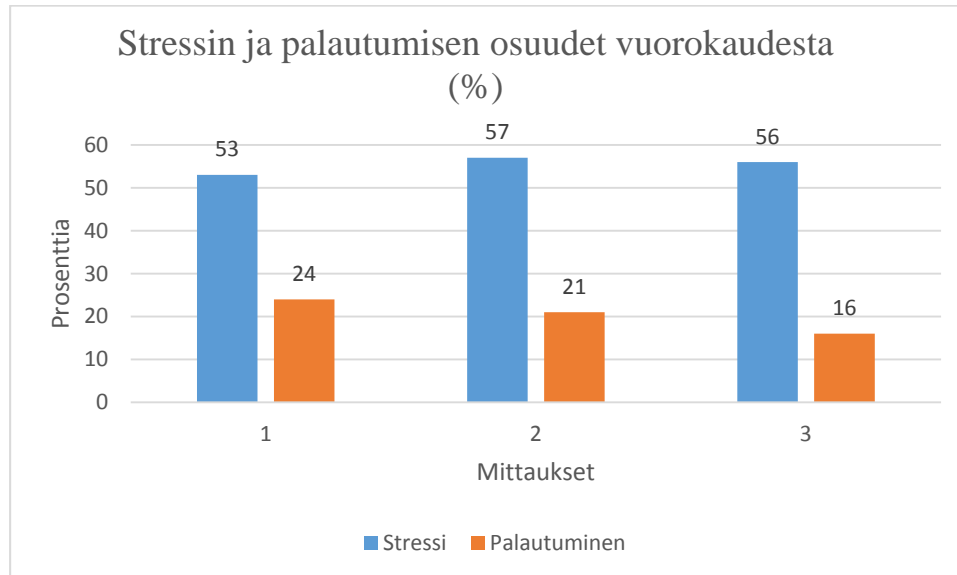
Ryhmän B osalta ensimmäiseen mittaukseen osallistui 10/11 henkilöä. Mitattuja päiviä oli yhteensä 30, joiden pituudet vaihtelivat välillä 19 h 17 min – 28h 48 min. Stressin osuus päivää kohden oli 53 %, kun taas palautumista tapahtui 24 % päivästä. Terveysliikuntapisteitä ryhmä keräsi 32. Keskimäärin liikuntaa oli 11 min päivässä. Stressin osuus on viitearvojen sisällä. Palautumista tapahtuu viitearvoihin nähden liian vähän. Terveysliikuntapisteissä ryhmä jää noin puoleen hyvästä pistemäärästä.

Toiseen mittaukseen osallistui 9/11 henkilöä. Mitattuja päiviä oli 27, joiden pituudet olivat 13 h 5 min – 28 h 30 min. Stressin osuus kasvoi hieman 57 %:iin, palautumisen osuuden laskiessa 21 %:iin. Terveysliikuntapistemäärä nousi hieman 35 pisteeseen. Liikunnan ajallinen määrä päivää kohden oli 15 min. Stressin osuus nousee hipomaan viitearvojen ylärajaa. Palautumista oli jo ensimmäisessä mittauksessa liian vähän, ja toisessa mittauksessa palautumisen osuus laskee entisestään. Terveysliikunnan määrä kasvoi hieman ensimmäisestä mittauksesta.

Viimeiseen mittaukseen osallistui 6/11 henkilöä. Mitattujen päivien määrä oli 16, ja niiden pituudet olivat 20 h 0 min – 33 h 49 min. Stressin määrä verrattuna edelliseen mittaukseen pysyy lähes samana ollen 56 %. Palautumisen osuus laski edelleen 16 %:iin. Terveysliikuntapisteiden määrä nousi 64 pisteeseen, joka tarkoittaa hyvää tulosta. Ajallisesti liikuntaa oli päivää kohden 23 minuuttia. Stressin määrä pysyi viitearvojen yläpäässä, kun taas palautumisen osuus laski noin puoleen viitearvoista. Terveysliikunnan määrä nousi viimeiseen mittaukseen hyvälle tasolle.

Taulukossa 3 esitetään ryhmän B stressin ja palautumisen tasojen muuttumista mittausten välillä.

Taulukko 3: Ryhmän B stressi ja palautuminen



Taulukkoon 4 on kuvattu ryhmän B terveystiikuntapisteiden kehittyminen mittausten välillä.

Taulukko 4: Ryhmän B terveystiikuntapisteet



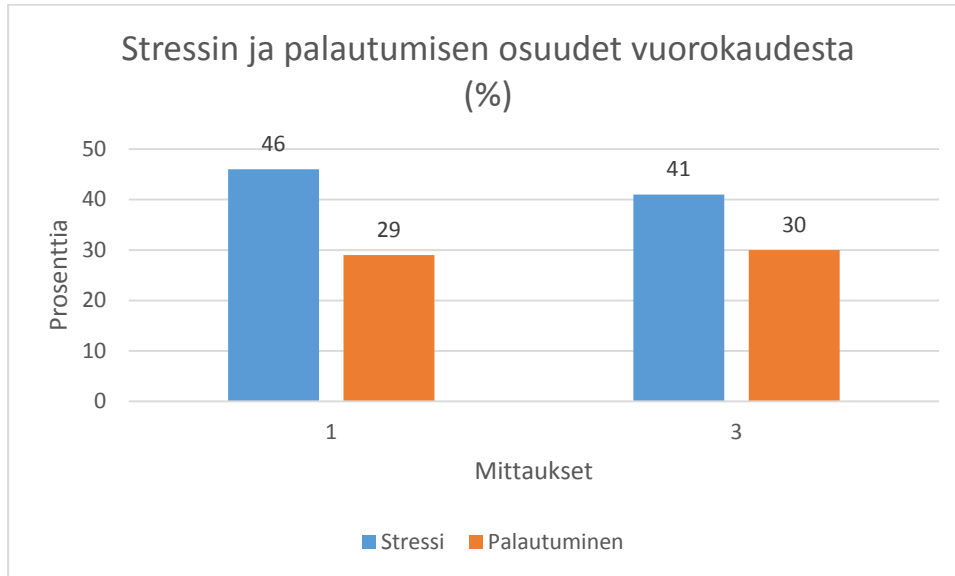
Ryhmän B kohdalla stressin osuus vuorokaudesta pysyi mittausten aikana lähes samana viitearvojen yläpäässä. Palautumisen osuus laski viimeistä mittausta kohden melko tasaisesti ollen viimeisessä mittauksessa enää vain noin puolet palautumisen osuuden viitearvosta. Terveysliikuntapisteet pysyivät kahden ensimmäisen mittauksen aikana lähes samana, mutta viimeiseen mittaukseen pisteet lähes tuplaantuivat, jonka myötä viimeisen mittauksen liikunnan määrä nousi hyvään pistemäärään vaadittavan 60 pisteen yläpuolelle.

7.1.3 Ryhmä C

Ryhmältä C oli siis käytössä vain ensimmäisen ja kolmannen mittauksen data. Ensimmäiseen mittaukseen ryhmästä osallistui 9/11 henkilöä. Mitattujen päivien määrä oli 27. Mitattujen päivien pituudet vaihtelivat 13 h 2 min – 32 h 55min välillä. Stressin osuus vuorokaudesta oli 46 %, palautumisen osuuden ollessa puolestaan 29 %. Terveysliikuntapisteiden määrä oli 42, ajallisesti liikuntaa oli päivää kohden 21 minuuttia. Stressin ja palautumisen osuudet vuorokaudesta olivat viitearvoihin peilattuna hyvää tasoa. Terveysliikuntapisteissä puolestaan jäätin kohtalaiselle tasolle noin kahteen kolmasosaan hyvästä pistemäärästä.

Kolmannessa mittauksessa osallistujien määrä laski 5/11 henkilöön. Mitattuja päiviä oli 15. Päivien pituudet olivat välillä 21 h 3 min – 26 h 48 min. Stressin määrä vuorokaudessa laski 41 %:iin. Palautumisen määrä pysyi miltei samana ollen 30 %. Terveysliikuntapisteiden määrä nousi 49:ään, vaikka liikuntaa oli ajallisesti päivittäin vähemmän, 18 minuuttia päivää kohden. Stressin ja palautumisen osalta ryhmän arvot olivat ensimmäisen mittauksen tavoin hyvällä tasolla. Terveysliikuntapisteiden määrä jää pienestä noususta huolimatta kohtalaiselle tasolle.

Ryhmän C stressin ja palautumisen määrää ensimmäisessä ja kolmannessa mittauksessa on kuvattu taulukossa 5.

Taulukko 5: Ryhmän C stressi ja palautuminen

Taulukosta 6 käy ilmi ryhmän C terveystoimintapisteiden määrät ensimmäisessä ja kolmannessa mittauksessa.

Taulukko 6: Ryhmän C terveystoimintapisteet

7.1.4 Ryhmä D

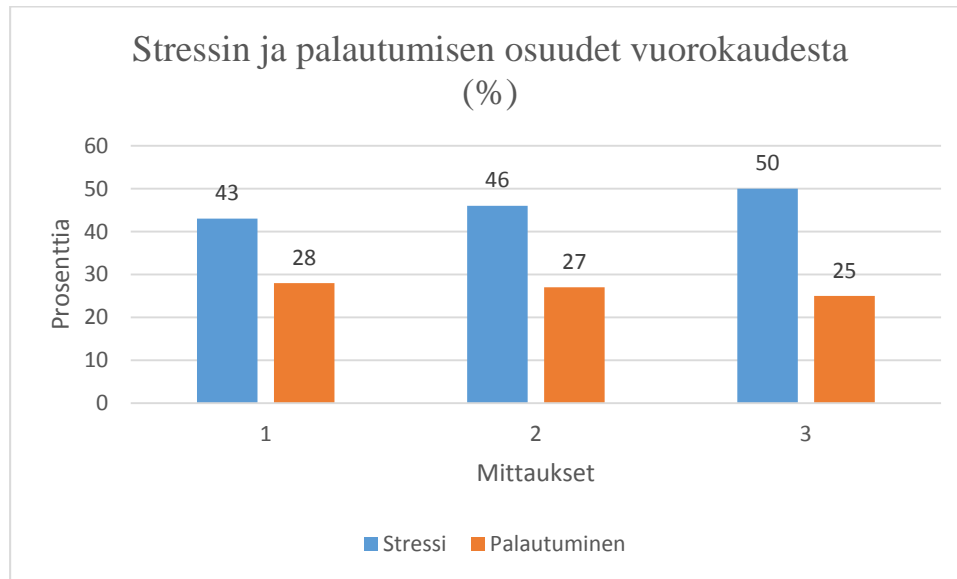
Ryhmän D jäsenistä 8/10 osallistui ensimmäiseen mittaukseen. Mitattujen päivien määrä oli 8, ja niiden pituudet vaihtelivat 9 h 47 min – 35 h 12 min välillä. Stressin

osuus vuorokaudesta oli 43 % ja palautumisen osuus 28 %. Terveysliikuntapisteitä ryhmä keräsi päivää kohden 33. Ajallisesti ryhmän päivittäinen liikunta-annos oli 8 minuuttia. Stressin ja palautumisen osuudet ovat viitearvoihin verrattuna hyvät. Liikunnan osalta pistemäärä jää hieman yli puoleen hyvästä pistemäärästä.

Toiseen mittaukseen osallistui 5/10 henkilöä. Mitattuja päiviä kertyi 14, joiden pituudet olivat välillä 21 h 28 min – 25 h 50 min. Vuorokaudesta stressireaktioita mitattiin 46 %, kun taas palautumista pääsi tapahtumaan 27 % päivästä. Terveysliikuntapisteiden määrä laski hieman 30 pisteeseen. Liikunnan ajallinen määrä nousi kuitenkin 9 minuuttiin. Stressin ja palautumisen osuudet olivat edelleen viitearvoihin peilaten hyvät. Terveyspistemäärä jäi tasan puoleen hyvästä pistemäärästä.

Viimeiseen mittaukseen ryhmästä D osallistui 4/10 henkilöä. Mitattujen päivien määrä oli 11, joiden pituudet vaihtelivat 18 h 29 min – 29 h 0 min välillä. Mitatun stressin määrä vuorokautta kohden oli 50 %, palautumisen määrän laskiessa hieman 25 %:iin. Terveysliikuntapisteitä ryhmälle kertyi 32 päivää kohden. Liikunnan ajallinen määrä pysyi täysin samana toiseen mittaukseen verrattuna. Stressin osuus vuorokaudesta oli pienestä noususta huolimatta edelleen viitearvoihin peilaten melko hyvä. Palautumisen osuus jäi viimeisessä mittauksessa hieman viitearvoja matalammaksi. Terveysliikuntapisteiden määrä pysyi melkein samana verrattuna toiseen mittaukseen jääden noin puoleen hyvästä pistemäärästä.

Taulukossa 7 on havainnollistettu ryhmän D stressin ja palautumisen osuuksien muuttamista mittausten välillä.

Taulukko 7: Ryhmän D stressi ja palautuminen

Taulukossa 8 on esitetty ryhmän D terveystoimintapisteiden kehittyminen mittausten välillä.

Taulukko 8: Ryhmän D terveystoimintapisteet

Mittausten aikana ryhmän D stressin osuus vuorokaudesta nousi hieman, mutta pysyi silti selvästi viitearvojen puolivälissä. Palautumisen osuus laski mittausten myötä hieman viitearvojen alapuolelle. Terveystoimintapisteiden määrä pysyi mittausten ajan

miltei samana, jääden joka mittauksessa noin puoleen hyvään tulokseen vaaditusta 60 pisteestä.

7.2 Ryhmien välinen analyysi mittauskerroittain

Toisen mittauksen osalta ryhmän C tiedot puuttuvat, joten toisen mittauksen osalta vertailussa on vain kolme ryhmää. Ensimmäisen ja kolmannen mittauksen osalta vertailussa otetaan huomioon kaikki ryhmät.

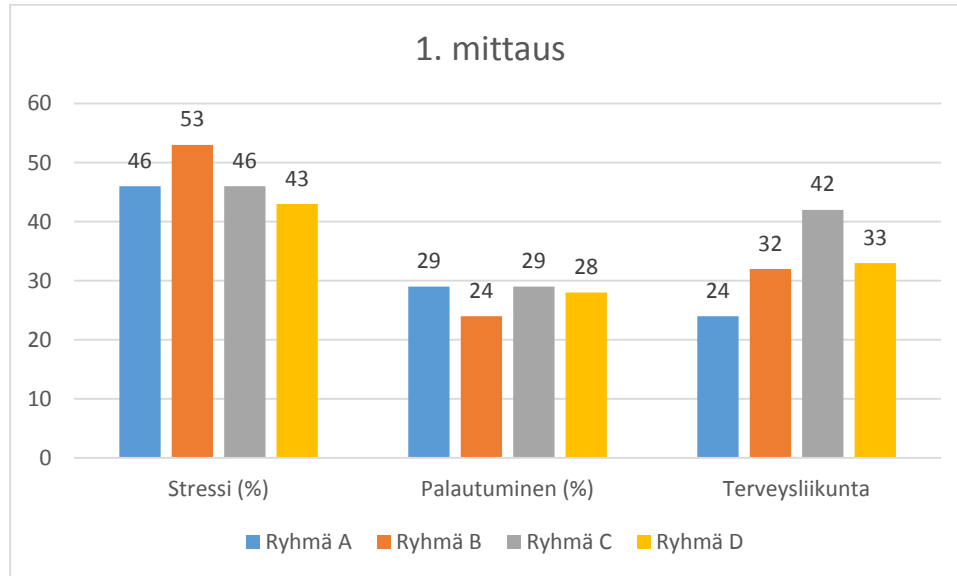
7.2.1 Ensimmäinen mittaus

Ensimmäisessä mittauksessa mitatussa stressissä ei ollut ryhmien välillä mainittavaa eroa, pois lukien ryhmällä B, jonka mitattu stressi on selkeästi muita ryhmiä korkeampi. Kaikkien ryhmien stressitasot olivat kuitenkin ensimmäisessä mittauksessa viitearvojen raameissa.

Palautumisen osalta tilanne on samanlainen, ryhmien välillä ei ole suurta eroa. Ryhmä B erottuu joukosta jonkin verran muita vähäisemmällä palautumisella. Muiden ryhmien palautumisarvot ovat viitearvojen suuntaiset, ryhmä B jää kuusi prosenttiyksikköä viitearvoista.

Terveysliikuntapisteiden osalta ryhmät jakautuvat kolmeen tasoon. Alhaisin terveystilapistemäärä on ryhmällä A, joka jää 24 pisteeseen. Seuraavalla tasolla ovat ryhmät B ja D miltei samoilla pisteillä. Parhaimmat liikuntapisteet ensimmäisessä mittauksessa keräsi ryhmä C. Kaikkien ryhmien pisteet kuitenkin jäivät kohtalaiselle tasolle, kun hyvään pistemäärään vaadittiin 60 pistettä.

Ryhmien välisiä eroja ensimmäisessä mittauksessa on kuvattu taulukossa 9.

Taulukko 9: Ryhmien vertailu 1. mittaus

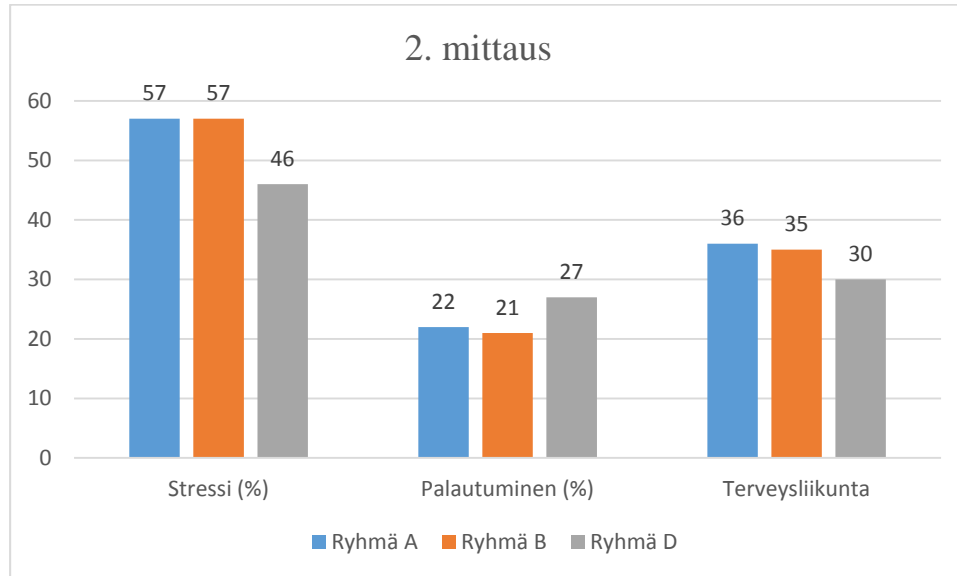
7.2.2 Toinen mittaus

Toisessa mittauksessa kaikkien ryhmien stressitasot nousivat ensimmäisestä mittauksesta. Stressitasojen osalta ryhmät jakoutuivat kahteen tasoon. Ryhmän D stressitaso oli 11 prosenttiyksikköä pienempi kuin ryhmien A ja B, joilla mitattiin stressin osuudeksi vuorokaudesta 57 %. Ryhmät A ja B ovat rimaa hipoen viitearvojen sisäpuolella. Ryhmän D stressitaso oli mittauksen mukaan melko optimaalinen.

Palautumisen osalta trendi on samansuuntainen kuin stressin osalta. Ryhmien A ja B palautuminen oli selvästi puutteellista mittausten aikana jääden noin 10 prosenttiyksikön päähän 30 %: viitearvosta. Ryhmän D palautumisen osuus oli 27 %, joka on hieman viitearvoa alhaisempi.

Terveysliikunnan osalta ryhmien välillä ei ole suuria eroja. Ryhmät A ja B erottuvat hieman ryhmä D:stä, eroa on ensiksi mainittujen hyväksi viitisen pistettä. Kaikki ryhmät jäävät silti reilusti hyvästä pistemäärästä.

Ryhmien väliset erot toisessa mittauksessa on havainnollistettu taulukossa 10.

Taulukko 10: Ryhmien vertailu 2. mittaus

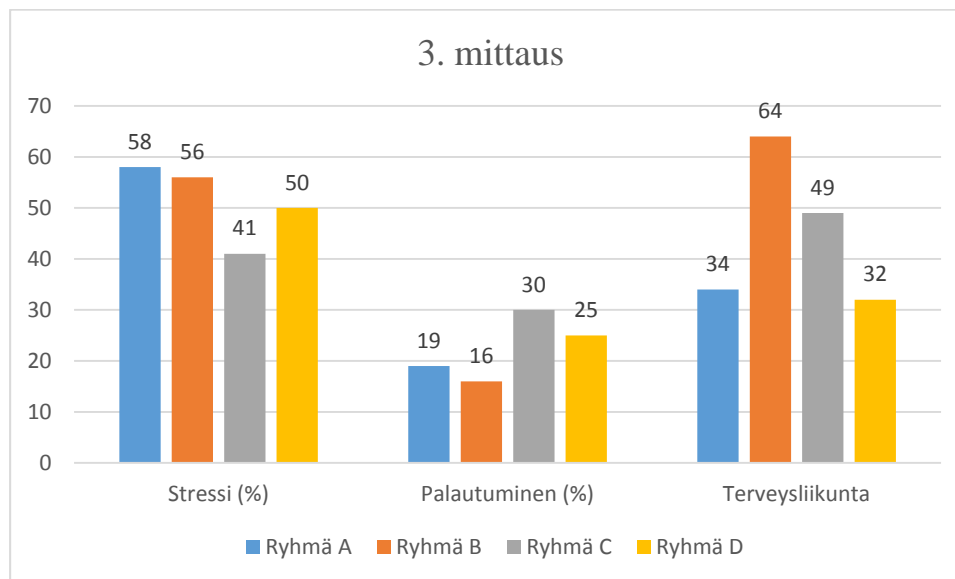
7.2.3 Kolmas mittaus

Stressitasot pysyivät ryhmien A ja B osalta miltei samana kolmannessa mittauksessa verrattuna toiseen mittaukseen ollen edelleen aivan viitearvojen ylärajoilla. Ryhmän D stressitaso jatkoi nousuaan, mutta ei kuitenkaan noussut kovin lähelle ryhmiä A ja B. Ryhmä C erottuu joukosta, sillä kyseisen ryhmän stressitaso laski ensimmäisestä mittauksesta viidellä prosenttiyksiköllä aivan viitearvojen alarajalle.

Palautumisen osalta ryhmät asettuvat samankaltaiseen järjestykseen. Alhaisimmat palautusarvot olivat ryhmillä A ja B, jotka puolestaan olivat stressitason puolesta stressaantuneimmat ryhmät. Ryhmän D palautumisarvot laskivat edelleen hieman kauemmaksi viitearvoista ollen vielä kuitenkin selkeästi ryhmiä A ja B paremmat. Ryhmä C puolestaan pääsi viitearvoihin 30 % palautumisen osuudella vuorokaudesta.

Terveysliikunnan osalta ryhmät asettuvat kolmelle tasolle. Vähiten liikuntaa saivat ryhmät A ja D, jotka jäivät noin puoleen hyvästä pistemäärästä. Ryhmä C ylsi 11 pisteen päähän hyvästä tasosta. Ryhmä B puolestaan sai tulokseksi 64 terveystoimintapistettä, joka tarkoittaa hyvää tulosta.

Kolmannen mittauksen ryhmien välisiä eroja on kuvattu taulukkoon 11.

Taulukko 11: Ryhmien vertailu 3. mittaus

8 Pohdinta

Työntekijöiden työhyvinvoinnista ja työssä jaksamisesta huolehtiminen on keskeinen osuus tulevaisuudessa, ja työhyvinvoinnin edistämiseen tulee kiinnittää enemmän huomiota tulevina vuosikymmeninä. Firstbeat®-hyvinvointianalyysi tarjoaa työntekijöille mahdollisuuden oman työhyvinvoinnin arvioimiseen, tukemiseen ja parantamiseen, terveellisen elämäntavan löytämiseen sekä auttaa työnantajaa kehittämään terveyttä edistäviä työtapoja. (Firstbeat n.d.) Terveiden ammattihenkilöstön roolina työntekijöiden hyvinvoinnin tukemisessa on terveellisten elämäntapojen korostaminen, taloudellisten työtapojen ja työasentojen kehittäminen sekä ennaltaehkäisevän kuntoutuksen roolin tiedostaminen. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja Pienkoti Aura Oy:n yhteisen kehittämishankkeen AURA-projektin puitteissa Pienkoti Aura Oy:n työntekijöille tehtyjen Firstbeat®-hyvinvointianalyysien perusteella työntekijöiden mittausaikana kokema stressitaso, palautumisen määrä ja terveysliikunnan määrä. Firstbeat®-mittaukset toteutettiin kolmesti, keväällä 2013, syksyllä 2013 ja vielä keväällä 2014. Mittausten rinnalla työntekijöille järjestettiin ryhmämuotoista liikuntaneuvontaa yhteensä kuusi kertaa. Ryhmämuotoisen liikunnan sisällön päättivät työntekijät itse.

8.1 Analyysin tulosten tarkastelu

Stressin ja palautumisen osuuksien kannalta kaikilla ryhmillä oli nähtävillä samankaltainen suuntaus. Stressitason noustessa palautumisen osuus vuorokaudesta laski, ja vastaavasti stressitason laskiessa palautumisen osuus nousi. Kaikkien ryhmien kohdalla, lukuun ottamatta ryhmää C, stressitaso nousi mittausten edetessä. Ryhmällä C suuntaus oli toisensuuntainen, eli stressireaktioiden osuus vuorokaudesta laski mittausten välillä. Selkein muutos stressitasoissa tapahtui ryhmällä A ensimmäisen ja toisen mittauksen välillä, jolloin stressitaso kohosi 11 prosenttiyksikköä 46 %:sta 57 %:iin. Muutoin stressitasojen muutokset tapahtuivat melko maltillisesti muutamalla prosenttiyksiköllä. Ryhmällä B stressitaso oli ensimmäisistä mittauksista alkaen korkeammalla kuin muilla ja nousu mittausten välillä oli melko vähäistä.

Kaikkien ryhmien palautumisen osuus vuorokaudesta laski ensimmäisestä mittauksesta kolmanteen mennessä, paitsi ryhmällä C, jolla palautumisen osuus kasvoi prosenttiyksiköllä 29 %:sta 30 %:iin. Kaiken kaikkiaan ensimmäisissä mittauksissa kaikkien ryhmien palautumistasot olivat melko hyvällä tasolla. Jälkimmäisissä mittauksissa palautumistasot eivät olleet riittäviä varsinkaan ryhmillä A ja B. Ryhmällä D palautumistason lasku oli maltillisempaa kuin ryhmillä A ja B.

Terveysliikuntaa ryhmät harrastivat mittausten aikana kauttaaltaan kohtuullisesti. Ainoastaan ryhmä B pääsi viimeisessä mittauksessa hyvään tulokseen. Ryhmän C terveystiikuntapisteet erottuivat hieman muista ollen hieman muita ryhmiä korkeammat. Suurimmaksi osaksi ryhmien terveystiikuntapisteiden määrä pyöri noin puolessa hyvästä pistemäärästä. Huomioitavia nousuja olivat ryhmällä B toisen ja kolmannen mittauksen välinen pisteiden kasvu lähes kaksinkertaisiksi ja ryhmän A pisteiden nousu 24:stä 36:een ensimmäisen ja toisen mittauksen välillä. Huomioitavana seikkana voidaan pitää myös ryhmän D terveystiikuntapisteiden pysymistä lähes samana kaikissa mittauksissa (33 – 30 – 32 pistettä).

Opinnäytetyökysymyksien osalta lähes kaikissa mitatuissa muuttujissa tapahtui merkittäviä muutoksia mittausten välillä, pois lukien ryhmän D terveystiikuntapisteet, joissa ei juurikaan muutoksia tapahtunut. Ensimmäisten mittausten jälkeen ryhmien väliset erot kauttaaltaan pienenevät lukuun ottamatta ryhmää C, jonka ero muihin ryhmiin mitattujen muuttujien osalta kasvoi.

8.2 Tutkimuksen luotettavuus

Saaranen-Kauppinen & Puusniekan (2006b) mukaan tutkimuksen luotettavuuden arviointi on keskeinen osa tieteellistä tutkimusta. Tapaustutkimuksessa tutkimuksen luotettavuutta voidaan lisätä kuvaamalla tarkasti tutkimuksen vaiheet ja käytetyt mittarit (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006a). Mittausten kulkua ja toteutustapaa olen pyrkinyt kuvaamaan niin tarkasti kuin mahdollista. Olen tuonut esille olennaiset seikat esimerkiksi mittausten muuttuneista osallistujamääristä ja osallistujien omasta vaikutuksesta mittaustuloksiin. Luotettavuutta heikentää se, että mittaukseen osallistujille annettiin melko vapaat kädet mittausajankohdan päättämiseen. Työntekijöitä ohjeistettiin sisällyttämään mittaukseen yksi työpäivä ja yksi vapaapäivä, mutta sen tarkemmin ajankohtaa ei kontrolloitu. Kaikissa mittauksissa ei kuitenkaan lopulta ollut työpäivää mukana, jolloin työpäivän aikaisen stressin ja palautumisen arviointi on mahdotonta.

Tutkimuksen kohdejoukko oli kohtuullisen pieni ($n=43$), jotka oli kaiken lisäksi jaettu neljään ryhmään. Yhden ryhmän jäsenmäärän ollessa maksimissaan 11, ei suuria yleistyksiä voida tuloksista tehdä, mikä ei toisaalta ole tapaustutkimuksen tavoitekaan. Kohdejoukon pienuuden lisäksi kaikki ryhmän jäsenet eivät osallistuneet kaikkiin mittauksiin, vaan mittauksiin osallistuneiden määrä vaihteli ryhmien sisällä 4-10 osallistujan välillä. Analyysiin käytetyistä ryhmäraporteista ei käynyt ilmi ryhmän jäseniä, jotka mittauksiin osallistuivat. Osallistujamäärän ollessa pieni, yksittäisen osallistujan vaikutus johonkin tiettyyn muuttujaan saattaa olla suurikin. Esimerkiksi vähän liikuntaa harrastavan, joka osallistui ensimmäiseen mittaukseen, mutta jäi pois toisesta, vaihtuminen paljon liikuntaa harrastavaan osallistujaan saattaa lisätä ryhmän terveystilaa liikuntamäärää paljonkin, mutta tapahtunut muutos ei heijasta ryhmän todellista tasoa, koska mittaukseen osallistuneet henkilöt vaihtuivat. Vaikka osallistujat eivät olisikaan mittausten välillä vaihtuneet, on yksittäisen henkilön vaikutus näin pienillä osallistujamäärillä suuri, mikä osaltaan heikentää tutkimuksen luotettavuutta.

Tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että kaikki sykevälianalyysimittaukset suoritti sama henkilö. Tulosten analyysiin käytettiin samaa tietokoneohjelmaa jokaisen mittauksen kohdalla. Tutkimuksessa käytettiin Firstbeat®-hyvinvointianalyysiä työntekijöiden mittauksissa. Kyseinen menetelmä on päteväksi todettu mittari, ja Firstbeat®:n internet-sivustolta löytyy mittava lista tutkimuksia, artikkeleita ja muita julkaisuja, joissa on hyödynnetty kyseistä menetelmää. Mittausten analyysiä ja raportointia varten on oma tietokoneohjelmansa, jonka avulla mittarin keräämä data puretaan.

8.3 Johtopäätökset

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Pienkoti Aura Oy:n työntekijöiden kokemia stressiä, palautumista ja liikkumista Firstbeat®-hyvinvointianalyysin perusteella. Tässä tavoitteessa onnistuttiin, joskaan tutkimuksen tuloksia ei voida pitää täysin luotettavina johtuen pienestä osallistujamäärästä ja työntekijöiden osallistumisaktiivisuuden vaihteluista. Firstbeat®-hyvinvointianalyysi osoitti kuitenkin käyttökelpoisuutensa työperäisen stressin, palautumisen sekä terveystiikunnan seuraamisessa. Tämän opinnäytetyön perusteella saatiin käsitys mitattujen muuttujien kehittymisestä mittausten välillä. Näihin muutoksiin vaikuttaviin tekijöihin ei tässä opinnäytetyössä keskitytty. Näihin tekijöihin paneutuminen olisi ollut aihe toiselle opinnäytteelle, joskin se olisi ollut helpompi tehdä samanaikaisesti tämän opinnäytetyön kanssa. Jälkeenpäin tehdyn kyselyn hyödyt olisivat marginaaliset, koska ensimmäisistä mittauksista alkaa olla reilusti aikaa, joten silloin stressanneet tekijät ovat mahdollisesti jo päässeet unohtumaan. Opinnäytetyön perusteella voidaan jossain määrin arvioida työyksiköiden välisiä eroja työntekijöiden stressin ja palautumisen suhteen. Lukuun ottamatta ryhmää C, kaikissa muissa ryhmissä olisi tarvetta stressin vähentämiselle ja palautumismahdollisuuksien kehittämiseksi. Liikunnan suhteen kaikille ryhmille jäi parannettavaa, ja yksi mahdollinen kehityskohde olisikin liikunnallisen elämäntyylin tärkeyden mahdollistaminen, tukeminen ja korostaminen työyhteisössä. Opinnäytetyön tuloksien hyödyntäminen on kuitenkin toimeksiantajan päätettävissä, eikä opinnäytetyötä palautettaessa vielä ollut tietoa siitä, miten toimeksiantaja aikoo tuloksia hyödyntää.

Lähteet

Acharya, U., Joseph, K., Kannathal, N., Lim, C. & Suri, J. 2006. Heart rate variability: a review. *Med Bio Eng Comput* 44: 1031-1051. Viitattu 11.1.2014.

http://www.firstbeat.fi/userData/firstbeat/download/Heart-rate-variability_a-review.pdf.

Ahonen, J. & Sandström, M. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Keuruu: VK-Kustannus Oy.

Aldridge, S. 2008. Masennus ja stressi – Tunteiden biologiaa. Suom. Maijala, M. Helsinki: Art House Oy.

Demerouti, E., Bakker, A. B., Geurts, S. A. E. & Taris, T. W. 2011. Daily recovery from work-related effort during non-work time. Teoksessa *Research on Occupational Stress and Well-Being, Volume 7: Recovery from Job Stress*. Toim. Sonnentag, S., Ganster, D. & Perrewe, P. Viitattu 1.11.2014. <http://www.jamk.fi/kirjasto>, Nelliportaali, ebrary.

Firstbeat. 2014. Firstbeat Hyvinvointianalyysi – Asiantuntijan opas helmikuu 2014. Viitattu 10.12.2014. <http://www.firstbeat.fi/fi>, Materiaalipankki, Oppimisympäristö, Hyvinvointianalyysin käsikirjat ja opasvideot.

Firstbeat. n.d. Työkalut hyvinvoinnin ammattilaiselle. Yrityksen internet-sivut. Viitattu 9.12.2014. <http://www.firstbeat.fi/fi/tyo-ja-hyvinvointi/tyokalut-hyvinvoinnin-ammattilaiselle>.

Firstbeat Markkinointimateriaalit. n.d. Sykevälivaihtelu- ja mittauskuvat. Viitattu 11.12.2014. <http://www.firstbeat.fi/fi>, Materiaalipankki, Markkinointimateriaalit.

Firstbeat Oppimisympäristö. n.d. Mikä Hyvinvointianalyysi on? Viitattu 9.12.2014. <http://www.firstbeat.fi/fi>, Materiaalipankki, Oppimisympäristö.

Fogelholm, M. & Oja, P. 2011. Terveysliikuntasuositukset. Teoksessa Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. *Terveysliikunta*. 2. uud. p. Helsinki: Duodecim.

Hartikainen, J. & Laitinen, T. 2003. Autonomisen hermoston rakenne ja toiminta. Teoksessa *Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede*. Toim. Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. Hämeenlinna: Kustannus Oy Duodecim.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. uud. p. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Heinonen, J. 2012. Työssä oppiminen ja työhyvinvointi muuttuvassa organisaatiossa - Jyväskylän aikuissosiaalityöntekijöiden käsityksiä työssä oppimisesta ja työhyvinvoinnista sekä niiden välisestä suhteesta kunta- ja palvelurakennemuutoksen jälkeen. Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta, Aikuiskasvatustiede; Yhteiskuntatieteiden ja filosofian tiedekunta, Sosiaalityö. Viitattu 9.12.2014.

<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/40605/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201212203387.pdf?sequence=1>.

Heinonen, R. 2007. Sykevälivaihteluanalyysin soveltuvuus rentoutumisen ja työn kuormittavuuden arviointiin. Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Liikuntabio-

logian laitos. Viitattu 4.10.2014.

https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/7208/URN_NBN_fi_jyu-2007325.pdf?sequence=1.

Hynynen, E. 2011. Heart Rate Variability in Chronic and Acute Stress - With Special Reference to Nocturnal Sleep and Acute Challenges after Awakening. Väitöskirja. University of Jyväskylä, Department of Biology in Physical Activity. Studies in Sport, Physical Education and Health 163. Jyväskylä: Jyväskylä University Printing House. Viitattu 11.1.2014. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/26562/978-951-39-4207-6.pdf?sequence=2>.

Jaatinen, K. 2014. AURA – JAMK –KUMPPANUUS. Diaesitys. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Jyväskylän ammattikorkeakoulu. n.d. TYÖHYVINVOINNIN EDISTÄMISEN VALMENNUS – PIENKOTI AURA OY. Diaesitys. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kaikkonen, P., Nummela, A., Hynynen, E., Merikari, J., Rusko, H., Teljo, M. & Vänttinen, S. 2006. Kuormittuminen ja palautuminen yksittäisissä harjoituksissa sekä kahdeksan viikon harjoittelujakson aikana harjoittelemattomilla. KIHUn julkaisusarja nro 5. Jyväskylä: KIHU. Viitattu 3.3.2014.

http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/julkaisusarja_nro5.pdf.

Keltikangas-Järvinen, L. 2008. Temperamentti, stressi ja elämäntilanne. Helsinki: WSOY.

Laitanen, M. 2012. Stressi ja sen kehkeytyminen ja yhteydet hyvinvointiin keskiaikuisuudessa. Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Psykologian laitos. Viitattu 4.10.2014.

<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/41635/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201305291843.pdf?sequence=1>.

Liikunta. 2012. Käypä hoito –suositus. Viitattu 8.12.2014.

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus;jsessionid=02731E3924D35BE2541F51BE791DEBEF?id=hoi50075>.

Marieb, E. N. 2012. Essentials of Human Anatomy and Physiology. 10. p. San Francisco: Pearson Education.

Martinmäki, K. 2009. Transient Changes in Heart Rate Variability in Response to Orthostatic Task, Endurance Exercise and Training – With Special Reference to Autonomic Blockades and Time-Frequency Analysis. Väitöskirja. University of Jyväskylä, Department of Biology of Physical Activity. Studies in Sport, Physical Education and Health 134. Jyväskylä: Jyväskylä University Printing House. Viitattu 3.3.2014. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/20055/9789513935566.pdf?sequence=1>.

Moilanen, P. 2008. Kestävyyskunto, akuutti rasitus ja sykevälivaihtelu sekä niiden yhteydet vigilanssiin ja oppimiseen. Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos. Viitattu 11.1.2014.

https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/18659/URN_NBN_fi_jyu-200806195531.pdf?sequence=1.

Niemi, S. 2011. Stressinkäsittelykeinojen ja työhyvinvoinnin väliset yhteydet. Ikäryhmittäinen vertailu. Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Psykologian laitos.

Viitattu 9.12.2014.

<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/36980/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-2011112211710.pdf?sequence=1>.

Pennonen, M. 2011. Recovery from Work Stress – Antecedents, Processes and Outcomes. Väitöskirja. Tampereen yliopisto, Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö. Viitattu 1.11.2014. <http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/66816/978-951-44-8602-9.pdf?sequence=1>.

Pienkoti Aura Oy – Lähellä Laadulla Lämmöllä. 2009. Yrityksen kotisivut. Viitattu 19.9.2014. <http://www.pienkotiaura.com/>.

Puttonen, T. 2006. Työhyvinvointi, stressi ja johtajuus: Työhyvinvointimittarin validointi ja tutkimus johtajan sukupuolen ja johtajuuden vaikutuksesta alaisten kokemaan stressiin. Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Taloustieteiden tiedekunta. Viitattu 4.10.2014.

https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/8441/URN_NBN_fi_jyu-200666.pdf?sequence=1.

Romppainen, T. 2011. Marssin jälkeisen aktiivisen ja passiivisen palautumisen vaikutus sykevälivaihtelu muuttujiin ja veren laktaattiin. Pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos. Viitattu 11.1.2014.

<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/26566/URN:NBN:fi:jyu-201102171781.pdf?sequence=1>.

Räisänen, K. 2012. Työstressirokotus. Työterveyslaitos. Helsinki: Printservice.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006a. Tapaustutkimus. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovarasto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 9.12.2014. http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L5_5.html.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006b. Tutkimuksen luotettavuus ja arviointi. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovarasto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 11.12.2014.

http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L3_3.html.

Suni, J. & Vasankari, T. 2011. Terveyskunto ja fyysinen toimintakyky. Teoksessa Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. Terveysliikunta. 2. uud. p. Helsinki: Duodecim.

Suni, J. & Vuori, I. 2010. Tuki- ja liikuntaelinterveyden hankkiminen ja säilyttäminen. Teoksessa Terve tuki- ja liikuntaelimistö – Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Opas 11, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Toim. Bäckmand, H. & Vuori, I. Helsinki: Yliopistopaino.

Tortora, G. J. & Derrickson, B. 2006. Principles of Anatomy and Physiology. 11. p. John Wiley & Sons.

Trougakos, J. P. & Hideg, I. 2009. Momentary work recovery: the role of within-day work breaks. Teoksessa Research on Occupational Stress and Well-Being, Volume 7: Recovery from Job Stress. Toim. Sonnentag, S., Ganster, D. & Perrewe, P. Viitattu 1.11.2014. <http://www.jamk.fi/kirjasto>, Nelli-portaali, ebrary.

UKK-instituutti. 2013. Liikuntapiirakka. Viitattu 8.12.2014.

<http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka>.

Vanderlei, L., Pastre, C., Hashi, R., Carvalho, T. & Godoy, M. 2009. Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 24, 205-217. Viitattu 11.1.2014. http://www.firstbeat.fi/userData/firstbeat/download/Basic-notions-of-heart-rate-variability-and-its-clinical-applicability_2009.pdf.

Virtanen, P. & Sinokki, M. 2014. Hyvinvointia työstä – Työhyvinvoinnin kehittyminen, perusta ja käytännöt. Helsinki: Tietosanoma.

Vuori, I. 2011. Liikunnan vaikutustapa. Teoksessa Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. *Terveysliikunta*. 2. uud. p. Helsinki: Duodecim.

Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. 2005. *Liikuntalääketiede*. 3. uud. p. Helsinki: Duodecim.

Åkerstedt, T., Nilsson, P. M., & Kecklund, G. 2011. Sleep and recovery. Teoksessa *Research on Occupational Stress and Well-Being, Volume 7: Recovery from Job Stress*. Toim. Sonnentag, S., Ganster, D. & Perrewé, P. Viitattu 2.11.2014. <http://www.jamk.fi/kirjasto>, Nelli-portaali, ebrary.